

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَىٰ اٰلِهِٖ وَسَلِّمْ  
 اَمَّا بَعْدُ فَاِنَّ فِي هَذِهِ الْاَمْرِ كَلَامًا يَمُرُّ بِالْاَوَّلِيْنَ وَالْآخِرِيْنَ  
 اَمَّا بَعْدُ فَاِنَّ فِي هَذِهِ الْاَمْرِ كَلَامًا يَمُرُّ بِالْاَوَّلِيْنَ وَالْآخِرِيْنَ  
 اَمَّا بَعْدُ فَاِنَّ فِي هَذِهِ الْاَمْرِ كَلَامًا يَمُرُّ بِالْاَوَّلِيْنَ وَالْآخِرِيْنَ

افغانی

مصنف

چارلس آکسین ایف، آر، ایس، ای

ترجمہ

محمد نصیر احمد عثمانی نیروتومی (علیگ) ایم ای سی

معلم طبعیات، جامعہ عثمانیہ، حیدرآباد دکن

بہتمام مولوی مسعود علی صنادیدی،

مطبع موعود عظیم گدوین سیم ہونی

بارِ اَوَّلِ  
(بَاخِذِ اجازتِ ازِ مُصَنِّفِ)

# افکار عصریہ

## فہرست

باب	مضمون	صفحہ
پہلا	دیباچہ،	۱
دوسرا	مشورہ،	۶
تیسرا	تہید،	۱۸
چوتھا	اشیا کس چیز سے بنی ہوئی ہیں،	۳۰
پانچواں	جوہر وں کا مادہ ترکیب،	۴۴
چھٹا	جوہر کی تعمیر،	۵۶
ساتواں	برق کیا ہے؟	۶۹
آٹھواں	اثر کیا ہے؟	۷۷
نواں	مقاہطیت کیا ہے؟	۸۵
دسواں	متحرک برقیوں کے متعلق مزید معلومات،	۹۵
	قوانین کیا ہے؟	
	انواع اثر،	

باب	مضمون	صفحہ
گیا رہوان	نور کیا ہے، ؟	۱۰۵
بارہوان	نور کا مزید بیان،	۱۱۸
تیرہوان	رنگ کی توجیہ،	۱۳۴
چودھوان	طیفت سے حاصل شدہ حیالات،	۱۴۷
پندرہوان	ستارے کی پیدائش،	۱۶۴
سولہوان	زمین کی عمر،	۱۷۵
سترہوان	مبدع حیات،	۱۸۲
اٹھارہوان	برقیوں کے متعلق مزید افکار،	۱۸۸
انیسوان	شعاعیں کیا ہیں؟	۱۹۴
بیسوان	ریڈیم کا اشعاع کیونکر ہوا؟	۲۰۰
اکیسوان	ریڈی شعاعیں کیا ہیں؟	۲۱۰
بانیسوان	کیا دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے؟	۲۱۸
تیسوان	تابکاری کا سبب،	۲۲۷
چوبیسوان	تجاؤب کیا ہے، ؟	۲۳۱
پچیسوان	مثبت برق کیا ہے ؟	۲۳۷
چھبیسوان	خاتمہ،	۲۴۳
ضمیمہ	اجزائے عالم،	۲۴۷

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## دیساپہ

انیسویں صدی عیسوی سائنس کی ترقی کیلئے تو مشہور تھی ہی، لیکن بیسویں صدی میں بالخصوص جنگ عظیم کے بعد سے جو ترقیاں اور تبدیلیاں سائنس میں ہوئی ہیں انکی نظیر نہیں ملتی، اس پر ایک اضافہ یہ ہو کہ اس سائنس کے ساکنین اس جانتے ہیں کہ خالق نے ارض و سما کو نوکریاں کئے اور ان کے حفظ کا کیا انتظام کیا ہو، کوئی وجہ نہیں کہ لوگ اس سائنس پر اپنی عمر تمام کر دے اور ان کو ان باتوں کا علم نہ ہو، اسی پر کیا موقوف ہو، مادے کے جوہر کس چیز کے بنے ہیں؟ روشنی کیا ہے؟ برق کیا ہے؟ یہ اور اسی طرح کے دیگر سوالات ساکنان ارض کی توجہ اپنی طرف مبذول کئے ہوئے ہیں،

لیکن شخص کو نہ اتنا موقع ہو اور نہ اتنی فرصت کہ ان سوالات کے جوابات تلاش کرنے کیلئے فنی کتابوں کی طرف رجوع کرے، بالخصوص ہر شخص ان جوابات کو حاصل ضرور کرنا چاہتا ہو، یہی وجہ ہو کہ انکا بصرہ جیسی کتابوں کی ضرورت اور گنجائش نکلتی ہو، اس کتاب کا مقصد دراصل اسی قسم کے سوالوں کا جواب دینا ہے، لیکن اسکو مبادیات کے درجہ میں سمجھنا چاہئے خدا نے چاہا تو بشرط فرصت اس سلسلہ کی دوسری کتاب میں بھی منصفہ شہود پر آجائیں گی،

کتاب کا ترجمہ عربی سے تیار تھا، لیکن اسکی اشاعت میں بہت تاخیر ہو گئی، جس میں خاص طور پر اردو، انگریزی، فرنسنگ کی طباعت نے بہت وقت لیا، نکلون کی طباعت بھی خاطر خواہ نہ ہو سکی، اور وقت کی قلت کی وجہ سے سوا ایک کے جملہ ضمیمہ نظر انداز کر دیئے گئے ہیں، اگرچہ متن میں ان کا حوالہ لگایا ہے، کیونکہ وہ اس قدر ضروری نہ تھے۔

بہر حال اب جبکہ کتاب مکمل ہو گئی ہو امید کی جاتی ہو کہ اس کی وجہ سے سائنس کے ساتھ دلچسپی میں اضافہ ہو جائے گا فقط  
(جامعہ عثمانیہ حیدرآباد دکن) محمد نصیر احمد عثمانی نیو تنوی،

مطبعہ طبعیات،

المرقوم ۲۰ رجب ۱۳۵۳ھ ۲۲ دسمبر ۱۹۳۳ء

## مشورہ

اکثر قارئین کا یہ دستور ہے کہ کسی کتاب کو جب اٹھاتے ہیں تو سب سے پہلے فہرست پر نظر ڈالتے ہیں، اور پھر ایسے باب کو منتخب کرتے ہیں جو ان کے نزدیک دلچسپ معلوم ہوتا ہے، یہ عرض کرنا چاہا نہ ہوگا کہ یہ طریقہ بہت نامناسب ہو، بالخصوص اس وقت جبکہ قاری مضمون کتاب سے پہلے واقف نہ ہو اس کا سبب یہ ہے کہ مصنف نے ہر باب میں یہ تسلیم کر لیا ہے کہ سابق کا باب پڑھ لیا گیا ہے، کتاب لکھنے کا مقصد یہی ہے کہ ہر شخص اس کے مطالب پر بامافی عبور حاصل کر سکے، لیکن ہر باب کو دوسرے سے بے نیاز نہیں رکھا جاسکتا، ورنہ فضول تکرار لازم آئے گی، بنا برین اگر پہلے باب سے کتاب کو شروع کیا جائے تو غار مضمون آئینہ ہو جائیگا، اور ہر باب اپنے مابعد کے باب کے لئے بمنزلہ ایک زینہ کے ہو جائیگا، فقط

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# پہلا باب

## مہم

اگرچہ ناظرین کی ایک بڑی تعداد سائنس کو اب "نیشک" نہیں سمجھتی تاہم بہت سے سمجھدار لوگ اب بھی ایسے موجود ہیں، جن کے نزدیک ہر قسم کے علمی خیالات لازماً اصطلاحات میں محصور رہا کرتے ہیں،

عام ناظرین کے لئے تو سائنس کی جدید درسی کتب حروف اور علامات کے مجموعہ سے زیادہ حیثیت نہیں رکھتیں لیکن اس میں بھی شک نہیں کہ اصطلاحی الفاظ اور جملے اس لئے نہیں ایجاد کئے گئے کہ عوام کو پریشان کریں، بلکہ ان کی ایجاد کا منشا یہ ہے کہ خواص کے لئے بیان میں سہولت ہو، ہو سکتا ہے کہ ایک اصطلاحی لفظ جب سادہ زبان میں آیا کیا جائے تو پورا ایک فقرہ یا متعدد فقرے بن جائے عامیہ کیلئے جو توجہ سیدھی سا دہی ہوتی ہے، وہی ماہر فن کیلئے اظہار خیالات کا پیچیدہ طریقہ ہوتا ہے اصطلاحی الفاظ تو گویا قصر راہ ہیں،

مثلاً مین برٹش ایسوسی ایشن کے ایک جلسہ میں جامعہ لندن کے صدر نے ادبیات سائنس میں فنی اصطلاحات کے رد و افزون استعمال پر افسوس ظاہر کیا، اس کی ضرورت کو انھوں نے تسلیم کیا تاہم انھوں نے یہ خیال ظاہر کیا کہ

اس کی وجہ سے سنس کے خزانہ کا بیشتر حصہ سولے ماہرین فن کی ایک مختصر سی جماعت کے سب کے لئے بیکار ہو جاتا ہے،  
اون کا دعویٰ ہے، کہ بہت ہی کم ایسے علمی خیالات میں جو غیر اصطلاحی زبان میں نواوا کے جا سکیں، اسی واسطے انھوں نے  
اپنے ہم مشربوں سے استدعا کی کہ اگر وہ اصطلاحی زبان سے ذرا الگ ہو جائیں، تو علمی مسائل میں زیادہ پس پیدا کر سکتے  
ہیں اور اس طرح علمی و عامی خیال میں جو خلیج حائل ہوتی نظر آ رہی ہے، زودرو ہو جائیگی،

یکمبرج کے سڑجے جے۔ ایمسن نے جبکہ وہ ۱۹۰۵ء میں ٹرنس ایسوسی ایشن کے صدر تھے، کہا تھا:-

میرے خیال میں ایک مشہور فرانسیسی ریاضی دان طبیعی کے اس قول میں بہت تھوڑا ہی مبالغہ ہے کہ کوئی  
انکشاف اس وقت تک اہم نہیں سمجھنا چاہئے جب تک کہ صاحب انکشاف کو اس پر اتنا مجبور نہ ہو جائے کہ  
ڈبازر میں کسی آدمی کو لیکر اوس کو بھجوانے کے

تین سو برس کا زمانہ گذرا کر گئے لیونے لاطینی میں علمی کتابوں کے لکھنے کی تدبیر رسم ترک کر دی، اور اس کے  
بجائے "بازاری زبان" اختیار کی (یعنی اطالوی) گئے لیونے اس کا جو سبب بیان کیا تھا، وہ یہ ہو "اگرچہ ہو سکتا ہو کہ  
لوگوں کے ذہن دماغ اچھے قسم کے ہوں تاہم چونکہ وہ غیر زبان کے کلمے کو نہیں سمجھ سکتے اس لئے اون کے ذہن  
میں یہ خیال قائم ہو جاتا ہے کہ ان صفحوں میں جو کچھ لکھتے ہو، وہ منطق و فلسفہ کا ایسا عظیم الشان کارنامہ ہے جو ان کی  
دسترس سے باہر ہے ہیں اون کو مبتلا دینا چاہتا ہوں کہ جہاں فطرت نے فلسفیوں کی طرح اون کو اپنے کارناموں  
کے دیکھنے کے لئے اکھیں دی ہیں، وہاں اون کے جانچنے اور سمجھنے کے لئے دماغ بھی دے ہیں،

بعض لوگوں کے نزدیک سنس کی دلچسپی اوس کے علمی استعمال ہی میں ہوا کرتی ہے یا پھر جگہ پر جگہ ہے تاہم  
ہم میں سے اکثروں کے نزدیک اس میں وہ دل آویزی نہیں جو ان کو مشغول میں ہے جن سے اپنے احوال کی

سے Sir J. J. Thomson پیدا میں مشہور طبیعی برق، مقناطیس وغیرہ پر بہت کچھ کھانا ہے ۱۹۰۶ء میں  
نوبل پرائز ملا تھا، Galileo ۱۵۶۴ء تا ۱۶۴۲ء مشہور اطالوی ہیئت دان، اوائل عمر میں قاضی کا کلمہ دریافت  
کیا، سب سے پہلے وورین بنائی اور اس سے بہت سے تجربے انجام دئے، (مترجم)

چیزوں میں رازِ فطرت معلوم کئے جاتے ہیں، مثال کے طور پر یہ سوالات کس قدر فطری ہیں کہ تو کس چیز سے بنا ہے؟ کیونکہ ایک شے مانعِ حالت میں پائی جاتی ہے اور دوسری ٹھوس گیسی حالت میں؟ اتصال کیا ہے؟ کیا وہی امتزاج کسے کہتے ہیں؟ کسی شے کی بیش کس پر مبنی ہوتی ہے؟ جو اہر کس چیز سے بنے ہیں؟ برقی رو کیا ہے اور برقی بجلی جانے پر کسی شے کی کیا کیفیت ہو جاتی ہے؟ لوہے کے ٹکڑے میں مقناطیسیت کہاں سے آئی؟ علاوہ ازیں توانائی مکانیکی اثر، اور نور و حرارت کے متعلق نہ جانے کتنے سوالات ہم دریافت کرنا چاہتے ہیں، انشا کیوں مختلف رنگ کی نظر آتی ہیں؟ پھر ہم یہ بھی معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ جس ستیارہ پر ہماری بود و باش ہے اس کی تخلیق کے متعلق سائنس کیا خیال رکھتی ہے، حیات کہاں سے آئی؟ تجاذب کیا ہے؟ اس کے علاوہ اور سوالات ہیں۔ لاشعین کیا ہیں؟ ریڈیو اشعاعات کا ایک مستقل سلسلہ کیونکر قائم رکھ سکتا ہے؟

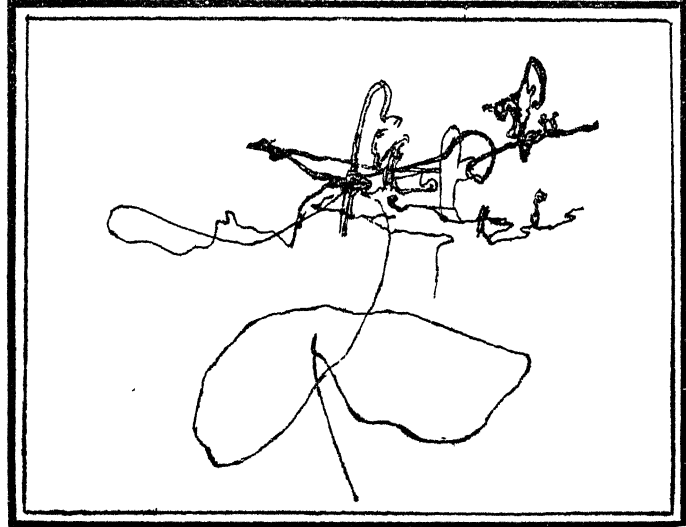
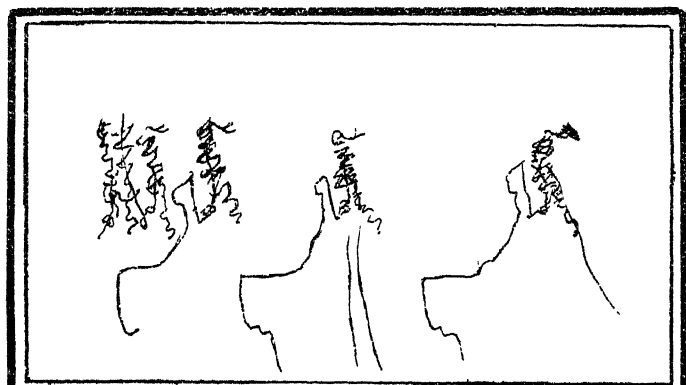
ان میں سے بعض مظاہر کی توجیہ اس وقت تک ہو سکی جب تک کہ نظریہ برقیہ معرض وجود میں نہ آیا، اس کتاب کا موضوع بھی عام فہم عبارت میں اسی نظریہ کی توجیہ سمجھنا چاہی ہو لیکن بسا اوقات ایسے لوگوں سے بھی سابقہ پڑتا ہو جو یہ سمجھتے ہیں کہ نظریہ محض ایک بیکار شے ہوتا ہے بہت سے بہت ایک قسم کا بے لگام قیاس ہے کہ اگر وہ نہ بھی ہو تو ہمارا کوئی سرج نہ ہو، ان کو معلوم ہونا چاہئے کہ نظریہ محض قیاس آرائی نہیں ہے جو جب قدمانے یہ دیکھا کہ اگر کربا کا ایک ٹکڑا اگر لڑ جائے تو اس میں تنکے اور دیگر چیزوں کو اپنی طرف کھینچنے کی قوت پیدا ہو جاتی ہے، اس سے اونھوں نے یہ نتیجہ نکالا، کہ کربا میں ایک روح ہے، اور اگر اسے آئین حرارت و زندگی پیدا ہو جاتی ہے، یہی ہم معنوں میں نظریہ بنیں یہ محض ان کی قیاس آرائی تھی، اس قیاس کی تائید میں مشاہدات پیش نہ کر سکتے تھے،

جب ہم ہوشیاری سے مشاہدہ کردہ چند واقعات جمع کر لیتے ہیں، تو ہم کو ان کی توجیہ کی فکر ہوتی ہے، او ہمارے یہی توجیہ کی ہم سہی کرتے ہیں، نظریہ کہنے لگتی ہے، پھر ہم نئے واقعات کی تلاش کرتے ہیں جن کی توجیہ ہمارے نظریہ سے ممکن ہونی چاہئے، لیکن اگر کوئی واقعہ ٹھیک نہ بیٹھے تو یا تو ہم کو نظریہ میں ترمیم کرنا پڑے گی یا بالکل

نیا نظریہ قائم کرنا پڑے گا، آئندہ چل کر معلوم ہوگا کہ ہمارے آبا و اجداد نور کو ایک مادی شے سمجھتے تھے، جو بہت چھوٹے چھوٹے اجزاء پر مشتمل ہے، حالانکہ اب ہمارا یہ خیال ہے کہ ایک واسطے میں محض موجی حرکت کا نام ہے، بر خلاف اس کے ایک نامہ میں لوگوں کو اس پر پورا یقین تھا کہ برق کی علیحدہ کوئی ہستی نہیں، بلکہ وہ ایک واسطے میں محض ایک موجی حرکت ہے، حالانکہ ہمارے پاس اب اس کا قطعی ثبوت موجود ہے کہ برق ایک حقیقی ہستی ہے جو بے نہایت چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے،

جب کوئی نقطہ نہ کہ کسی پیش کیا جاتا ہے، تو سب سے پہلی بات جو عمل میں لانی چاہئے، وہ اس کی آزمائش ہے جو مرقع کے مقابلہ دیا گیا ہے، اس میں اس کی ایک سادہ سی صورت بیان کی جا چکی ہے۔  
 نے میرے پاس ایک تصویر کی نقل بھیجی جو صفحہ کے بالائی حصے میں نقش ہے اور اس نے یہ لکھا کہ تیسویں جلی کی ایک کڑا کی ہے، جو چند برس پہلے میں بنی تھی، اس کے خط میں یہ بھی تحریر تھا کہ ظاہر ہو کہ ایک ہی کڑا کی ہے جو باقاعدہ لکھتے ہوئے وقفوں پر دہرائی گئی ہے، اس کا اساتج یہ تھا کہ یہ پانچویں خیال (آئینہ یا عدسہ میں جو عکس بنتا ہے) اور اسکو خیال کہتے ہیں، ترجمہ مختلف حصوں میں انکسار کا نتیجہ تھے، مہاجو تھائی تھاکہ اس ایک کیونکر ہوا، اس نظریہ کے لئے اونکا استدلال یہ تھا کہ بجلی کی پانچ مختلف کڑاؤں میں اس طرح ایک دوسرے کے بالکل مشابہت نہیں ہو سکتی،

تصویر کے امتحان سے پتہ یہ چلا کہ ان میں سے ایک بھی خیال بجلی کی وجہ سے نہیں پیدا ہوا، بلکہ نور کے پانچ مختلف مادی ان کا باعث تھے، یہ بھی قرن قیاس نہ تھا کہ نوکے پانچ مادی اس طرح بالکل ایک ہی وضع سے حرکت کریں، پس قرن قیاس یہ تھا کہ مادی نور ساکن تھے اور نور عکاسی متحرک اس بنا پر نامہ نگار کو یہ لگھا گیا کہ جس وقت تاریکی میں اپنے آلہ عکاسی (PHOTO GRAPHIC CAMERA) کو وقوع صاعقہ پر تصویر لینے کے لئے درست کر رہے تھے تو ان کے عدسہ کے میدان میں مرکز کے پانچ ٹپ لگے تھے، اور یا تو عدسہ بے خلاف ٹپ لگ کر آلہ عکاسی کی ترتیب میں یا بعد میں کسی اتفاقی سبب سے آلہ عکاسی کی حرکت کی وجہ سے جبکہ اس کا عدسہ کھلا ہو گا، ان پانچ مادی نے ایک ایک خیال ترسیم کر دیا، جو آلہ عکاسی کی حرکت کو ظاہر کرتا ہے، لیکن اس پر بھی نامہ نگار اس نظریہ



کے خلاف دلائل پیش کرتا رہا، اور کوہتین تھا کہ میدانِ نظر میں سڑک پر کوئی لمپ نہیں تھے، کیونکہ ساحل کے ایک ہوٹل کے بالاخانہ کی ایک کھڑکی سے تصویر لی گئی تھی، یا نہمہ اوس نے اتنی مہربانی کی، کہ ہوٹل کے ہانک سے لکھ کر دریافت کیا کہ اس کھڑکی سے سڑک کے کوئی لمپ تو نظر نہیں آتے جب جواب یہ ملا کہ اوس کھڑکی سے کوئی چھوٹا لمپ نظر آتے ہیں، تو اس وقت بھی نامہ نگار کو میرے نظریے کے قبول کرنے میں تامل تھا، چھ لمپوں کے جوہر کی وجہ سے میں نے تصویر کا پھر غور مطالعہ کیا، تو مجھ کو جیسے لمپ کا بھی ہلکا سا خیال نظر آ گیا، تصویر میں بائیں جانب چوتھے اور بائیں خیلوں کے درمیان یہ خیال دیکھا جاسکتا ہے، میرے نامہ نگار کو اب بھی یہی یقین تھا کہ یہ تصویر جلیبی کی نقش کردہ ہے، اس پر میں نے یہ تجویز کیا کہ لمپ اسے نظریہ کی آزمائش کر لی جائے کسی ایسی ہی کھڑکی میں جہاں سے سڑک کا کوئی لمپ نظر آتا ہو، عدسہ کھول کر آلہ عکاسی درست کیا جائے اور پھر دیکھا جائے کہ کس قسم کا خیال بنتا ہو، چنانچہ اوس نے یہ تجربہ انجام دیا، اور نتیجہ کے طور پر میرے پاس وہ تصویر بھیجی، جو مرتع کے زیریں حصے میں نقش ہو، ساتھ ہی یہ بھی لکھا کہ اسکوہتین ہو گیا کہ لمپ الانظر یہ بالکل صحیح ہے،

نظریہ کی بدولت ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ فلان فلان امور واقع ہون گے، یا افکار کا وجود ہونا چاہئے، اس کیلئے ہم تجربے انجام دیتے ہیں، تین سو برس ہوئے، فرانسس بکن نے اپنی کتاب ترقی علم میں اس کا خلاصہ یوں کیا :-  
تمام حقیقی اور طبعی فلسفہ میں دو پیمانے یا زنیے ہوتے ہیں، ایک صدوی، ایک نزوی صدوی یہ کہ تجربہ لوگ ہم اسباب و علل تک پہنچیں، نزدلی یہ کہ اسباب سے ہم نئے تجربے ایجاد کریں۔

کلیاتِ نوا میں فطرت وہ نظریہ ہیں، جو اپنے متعلقہ امور کے مشاہدہ کردہ واقعات کی توجیہ کرتے معلوم ہوتے ہیں، ہم کو یہ فراموش نہ کرنا چاہئے کہ جن کو ہم نوا میں فطرت کہتے ہیں؟ انسان ہی کے ساختہ پر دائرہ متینا اور یہ نوا میں کسی امر کے وقوع کا باعث نہیں ہوتے،

# دوسرا باب

## اشیا کس چیز سے بنی ہوئی ہیں؟

نفس جو یا کی تسلی محض معلوم کرنے سے نہیں ہو جاتی، کہ بعض چیزیں شیشہ نامی ایک شے سے تیار ہوئی ہیں اور بعض کی ساخت گل نامی ایک شے سے ہوئی ہے، ہماری دلی خواہش اس امر کے جاننے کی ہوتی ہے کہ یہ اشیا خود کس چیز کی بنی ہیں،

مدرسہ چھوڑنے سے قبل ہم اس خیال کے عادی ہو گئے تھے کہ بہت سی چیزیں دوسری چیزوں کو یا ہم ملائے سے پیدا ہوئی ہیں، ہم کو اس میں دھچی ہوتی تھی کہ ایک قسم کا شیشہ ریت، سوڈا، اور چونے کو جوش دینے سے بن جاتا ہے، اپنے لڑکپن میں ہم سنا کرتے تھے کہ پرانے پٹے چھٹھڑوں سے کاغذ تیار کیا جاتا ہے، بعد ازاں ہم پر یہ حقیقت کھلتی گئی کہ انسان چیزوں کو صرف ملا سکتا ہے، یا بعض ٹی ہوئی چیزوں سے بعض چیزوں کو نکال سکتا ہے اور یہ حقیقت بھی واضح ہوئی کہ دنیا میں ماوے کی ایک معین مقدار ہے، جو اس وقت سے چلی آتی ہے جب سے کہ خالق نے ارض و سما پیدا کئے، ہم پر یہ امر بھی منکشف ہوا کہ آج زمین پر جو کچھ ہم دیکھتے ہیں وہ کسی نہ کسی صورت میں ابتدائی وقت سے موجود چلا آتا ہے، فی الحقیقت ہم بھی اس کا اعتراف کرتے ہیں کہ سورج کے بچے کوئی چیز نئی نہیں ہے،

جب ہم کو یہ معلوم ہوا تھا کہ تمام مرکب اشیا چند سادہ یا مفرد اشیا، کے ٹھنڈے امتزاج سے پیدا ہوئی ہیں، تو ہم نے اپنی تحقیق میں کچھ زیادہ ترقی نہ کی تھی اگر صرف فی الجملہ آج کل دو تین لاکھ مرکب اشیا موجود ہیں تاہم یہ سب کی سب سادہ عناصر یا اساسی اشیا کی ایک محدود تعداد میں سے دو یا دو سے زیادہ کی ترکیب سے بنی ہیں،

فی الحال ہم کوئی انہی اساسی اشیاء سے واقف ہیں اور عام ناظرین ان میں سے چند سے ہی واقف ہونگے اگر عنصر کی پوری فہرست پر نظر ڈالی جائے جب کہ غمیمہ I میں ہے، تو معلوم ہوگا کہ بہت سے لوگ اسے ناموں کو نہ پہچان سکیں گے بھی نہیں،

اساسی اشیاء میں سے بعض سے ہم اچھی طرح واقف ہیں، بالخصوص ان دعوتوں سے جن کو میں نے اوں کی تجارتی قیمت کی ترتیب کے لحاظ سے درج کیا ہے، پلائیم، سونا، چاندی، نکل، پارہ، ایلومینیم، راتگ، تانبا، جست، سیسہ، لوہا، پھر بعض گیسوں بھی کچھ مانوس معلوم ہوتی ہیں، مثلاً آکسیجن، ہائیڈروجن، نائٹروجن، اور کلوورین، دھاتوں اور گیسوں کو چھوڑ کر ہم کو ایک نام کاربن ملتا ہے جس کا حصہ کائنات میں، نیز ہمارے جسموں میں بہت زیادہ ہے، ہماری ساخت زیادہ تر کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن سے ہے،

عالم کے اجزاء ترکیبی کی فہرست پر دوبارہ نظر کرنے سے بعض دیگر عناصر بھی شمس معلوم ہوتے ہیں، مثلاً فاسفورس، گندھک، پوٹاشیم، سوڈیم، زینک، برومین، کیلشیم، کوبالٹ، ایوڈین، میگنیشیم، سلینیم، سلیکن، اور یورینیم، ان میں ہم ریڈیم کا بھی اضافہ کر سکتے ہیں، جو شاید ہمک کنسرپٹو تھا، سائنس کے لئے اس کا انکشاف بہت زبردست ثابت ہوا، جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہوگا،

اب تک ہم نے صرف اکتیس اشیاء مفردہ کا نام لیا ہے، اس میں شک ہے کہ بقیہ اجزاء عالم کو عام ناظرین پہچان بھی سکیں گے، نصف درجن نہایت عجیب و غریب نام یہ ہیں، -- اٹرم، زیٹا، ونیڈیم، پریس، یوڈی، کپٹان اور گیڈولینیم،

بہت سے عناصر جو اعلیٰ کمیاوی کی فہرست فروخت میں بھی شائع نہیں ہوتے، اور بعض تو تجربہ خانے میں نہایت وقت اور محنت سے حاصل ہوئے ہیں، بالآخر ہم کو یہ یاد رکھنا چاہیے کہ کسی شے کے اپنے ہم وزن سونے سے بھی زیادہ قیمتی ہونے کے دو بالکل مختلف سبب ہو سکتے ہیں، ہو سکتا ہے کہ وہ عنصر دنیا میں اتنا قلیل مقدار میں موجود ہو، یا فطرت نے اسی کو کسی مرکب میں اس طرح مقفل کیا ہو، کہ اس قفل کو توڑنے کیلئے

ہم کو بہت محنت و سرمایہ صرف کرنا پڑتا ہو، شمال کے طور پر دیکھو کہ چونے کے ایک ڈھیر کو تم چند آفون میں خرید سکتے ہو، حالانکہ چونے کے اجزاء میں سے نصف سے زیادہ اس مفردے کا جزو ہے جس کو کیلشیم کہتے ہیں، فرض کرو کہ تم بائیس سے ایک سو کو بجائے چونے کے تم کیلشیم لینا چاہتے ہو، جو اس ڈھیر میں ہے، تم کو معلوم ہے کہ اس ڈھیر میں تقریباً تین چوتھائی کیلشیم ہو لیکن نصف لینے کے لئے آمادہ ہو جانے کے، اگر بائیس اس امر پر راضی ہو جائے، تو تم کو اس کے حساب پر سخت حیرت ہوگی، تم کو غالباً یہ توقع ہوگی کہ نصف ڈھیر کیلشیم کے لئے تم سے چونے کے پورے ڈھیر کی قیمت لی جائے گی، یا یہ سمجھو گے کہ چونکہ تم تم ڈھیر کا ایک جزو ہی طلب کر رہے ہو، اس لئے قیمت یکم کی ہو جائے گی، اور اگر تم کو پیشتر سے کیلشیم کی قیمت کا اندازہ نہیں ہے تو تم یہی سمجھو گے کہ حساب میں ضرور غلطی ہوئی ہے، کیونکہ اس کی قیمت بجا چند سو روپیہ یعنی تقریباً ساڑھے سات سو روپے ہوگی، باوہی النظر میں یہ امر کس قدر تعجب نیز ہے، کہ معمولی مادہ کا کوئی جزا اس قدر قیمتی ہو، درانحالیکہ فطرت نے اُسے بافراط پیدا کیا ہو لیکن کیلشیم کی قیمت نسبتاً جو اس قدر زیادہ ہے اس کا سبب یہی ہے، کہ اس کو علیحدہ کرنے میں بہت خرچ کرنا پڑتا ہے، چند برس پہلے اس کی قیمت اور بھی زیادہ تھی، کیونکہ اس وقت اس کے حاصل کرنے کا طریقہ زیادہ خرچ طلب تھا۔

اسی اشیاء کی فہرست پر ایک مرتبہ اور نظر ڈالنے سے شاید کسی کو یہ خیال پیدا ہو کہ اگر کوئی شخص ہر عنصر کے انفرادی خواص سے واقف ہو تو اس کو ان عناصر سے حاصل کردہ تمام مرکبات کے خواص معلوم ہو جانا چاہئیں، مگر واقعہ یوں نہیں ہے، کیونکہ جب اشیاء مفردہ ایک دوسرے کے ساتھ اشتراک کرتی ہیں، تو اپنی انفرادیت کھو بیٹھتی ہیں یہ توقع بالکل طبعی ہے کہ اگر دو گیہوں کو ملائیں، تو ایک مرکب میں تیار ہو جائیگی، گو یہ صحیح ہے کہ ہم گیہوں کا ایک آمیزہ نہایت آسانی سے تیار کر سکتے ہیں، لیکن یہ تو گویا، ٹکڑا اور دیت کا ملانا ہو، ہر ایک اپنی انفرادیت قائم رکھتا ہو، کیما دی امتزاج اس سے بالکل علیحدہ ہے،

ہم میں سے بعض کو درمیان میں یہ ضرور پڑھایا گیا ہو گا کہ معمولی پانی بس دو گیہوں، ہائڈروجن اور آکسیجن کا کیما دی امتزاج ہے، نہ کہ زیادہ، اس وقت ہم کو اس کے تحقیق میں کتنی دشواری پیش آتی تھی، کم از کم ہم اس کی توقع نہ کرتے تھے

تو کیا یہ شخص نظر ہے کہ پانی دو گیسوں سے مرکب ہے اور ہس، یا ہم اس کو ثابت بھی کر سکتے ہیں؟ ہاں ہم نہایت آسانی سے اس کو ثابت کر سکتے ہیں کیونکہ اگر پانی سے جسے ایک ظرف میں سے کبھی کی روگزارین تو پانی بتدریج صاف ہو جاتا ہے، اور اگر پانی سے اشعثی گیسوں کے جمع کرنے کا کوئی طریقہ اختیار کریں، تو سوائے ہائڈروجن اور آکسیجن کے ہم کچھ نہ پائیں گے،

تم پر یہ واضح ہو گیا ہو گا کہ کس طرح ایک دوسرے سے اشتراک کرنے پر یہ مفرد اشیاء اپنے انفرادی خواص کو عظیمیتی میں ہم جانتے ہیں کہ ہائڈروجن بہت شعلہ پذیر گیس ہے، لیکن کوئی سمجھدار آدمی پانی میں آگ لگانے کی کوشش نہ کرے گا، شاید ہم میں سے بعض کو وہ دلکش تجربے یاد ہوں گے، جو کسی زمانے میں مدرسہ میں اکسیجن گیس سے انجام دے گئے تھے، اکسیجن کی ایک بوتل میں دنیا بھر کی سپرین جلاسنے میں ہم کو خاص لطف آتا تھا، فولادی کجانی کے ٹکڑے، آہنی کیلین، اور اسی طرح نہ جلنے والی چیزیں تک ہم اس میں جلا سکتے تھے، اس طرح ہمیشہ کے لئے ہمارے ذہن میں یہ خیال قائم ہو گیا کہ اکسیجن احتراق کی زبردست حامی ہے، یا ہنہمہ بھی واضح ہے کہ جب اکسیجن ہائڈروجن ممتزج ہو کر پانی بناتی ہیں، تو اکسیجن کی یہ نمایاں خصوصیت بالکل جاتی رہتی ہے، کوئی سادہ لوح بھی اس پر یقین نہ کرے گا کہ شمع گل کرنے کے بعد ملگتی جی پانی میں رکھنے سے شعلہ بن جائے گی، اس قسم کے محالات صرف بازیگردن کے تماشا کے وقت دیکھنے میں آتے ہیں،

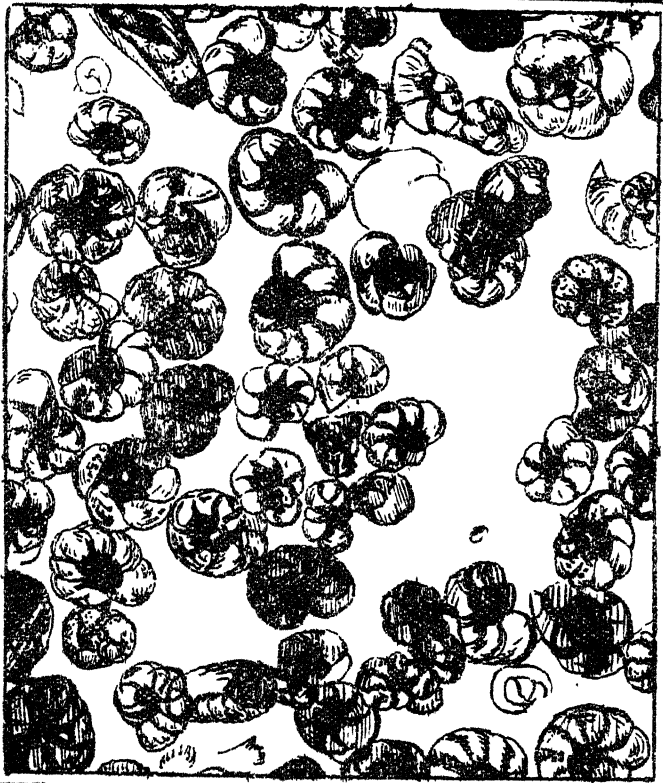
جب اکسیجن اور ہائڈروجن اشتراک کرتی ہیں، اور پانی بن جاتا ہے، تو فی الحقیقت ہوتا کیا ہے؟ ہم براہ راست نہیں دیکھ سکتے کہ کیا ہوتا ہے، لیکن ہم اپنے ذہن میں اس عمل کی ایک خیالی تصویر کھینچ سکتے ہیں، اس تصویر میں ہم کو مادہ نہایت چھوٹے چھوٹے ذرات میں منقسم نظر آتا ہے، یہ ذرات اس قدر باریک ہیں کہ زبردست سے زبردست خود دین بھی ان کے دکھانے سے عاجز ہے ان ذرات کی حالت یہ ہے کہ ایک اپنی طرف سے کوئی پانچ کروڑ سے ساکتے ہیں، لیکن اس سے سوائے اس کے کوئی فائدہ نہیں کہ دوسری غیر مرئی اشیاء سے مقابلہ کر سکتے ہیں ورنہ محض بیان میں کوئی خاص شکل نہیں پیدا کرتا، یا ہنہمہ ہم ایک دوسرے طریقے سے ان اسی ذرات کے نہایت چھوٹے

ہونے کا اندازہ کر سکتے ہیں،

خردین دیکھتے وقت بتدی کو ہمیشہ اس میں بچھی ہوتی ہے، کہ خردین میں جو چیز دکھائی دے رہی ہو اس کی اصل کو بلا استعانت آنکھ سے دیکھے، ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ بظاہر جو ریت کا ایک ذرہ ہے، وہ نہایت خوبصورت گھونگھے کی شکل رکھتا ہے، (دیکھو مرق) پھر جب کسی طاقتور خردین سے کوئی بتدی کرو ب (دو چھوٹے چھوٹے کیرٹا جو صرف خردین سے نظر آتے ہیں منجم) کو دیکھتا ہو، تو اس کو بتلایا جاتا ہو کہ جس چیز کو وہ دیکھ رہا ہے، وہ بے استعانت بصر کے لئے بالکل غیر مرئی ہے اور اس قدر چھوٹی ہے کہ داغ سا بھی نظر نہیں آتا، دیکھو مرق یہاں واقعی ہم کو بہت ہی چھوٹی اور باریک چیز سے واسطہ پڑا، یا ہم یہی کرو ب جب اُن ذرات کے مقابلہ میں رکھے جاتے ہیں جن سے مادہ ترکیب پاتا ہے، تو بڑے عظیم الجثہ نظر آتے ہیں، اور خود ان ہی کرو بوں میں ہزاروں لاکھوں ننھے ننھے ذرات ہوتے ہیں، اس سے آگے جانے کی مطلق ضرورت نہیں، کیونکہ علم ننھی ننھی شہتائے فطرت کی کوئی مقبول ذہنی تصویر نہیں کھینچ سکتے، ہم کو تو بس یہ سیدھا سا تصور باندھ لینا چاہئے، کہ مادہ نہایت ہی ننھے ننھے ذرات سے بنا ہے جنکو ہم جوہر کہتے ہیں،

جوہروں کی اتنی ہی مختلف قسمیں ہیں، جتنی کہ مختلف مفروضات ہیں، چنانچہ ایک جوہر لوہے کا ہے، دوسرا سونے کا، ایک ہائڈروجن کا تو ایک آکسیجن کا، ایک کاربن یعنی کولے کا وعلیٰ الہاتین کوئی اسی قسم کے جوہر اب تک معلوم ہو چکے ہیں، ہم پانی کا جوہر نہیں کہتے، کیونکہ پانی کا وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرہ جو بحیثیت پانی کے قائم رہ سکتا ہے، وہ دو جوہر ہائڈروجن اور ایک جوہر آکسیجن سے ملکر بنا ہے، جوہروں کے اس چھوٹے سے خردوج کا نام پانی کا ایک سالہ ہے، یہی وہ چھوٹے ٹپا چھوٹا ذرہ ہے، جو بحیثیت پانی کے قائم رہ سکتا ہے، کیونکہ اگر ہم اس کو تحلیل کریں تو وہ پانی نہیں رہتا، بلکہ ہائڈروجن اور آکسیجن گیسوں میں تحلیل ہو جاتا ہو،

سالہ جوہروں کا مجموعہ ہوتا ہے، لیکن ہو سکتا ہے کہ وہ جوہر ب ایک ہی قسم کے ہوں، اس بنا پر ہم ہائڈروجن کا سالہ کہہ سکتے ہیں، لیکن اس کے معنی یہی ہوں گے کہ ہائڈروجن کے دو یا زیادہ جوہر ایک دوسرے سے مل



مادے کے ایک ذرہ کی تشریح،



اوپر ذروں کو بڑا کر کے دکھلایا ہے، نیچے خوردبین کی سلائڈ پر اصلی ذرے ہیں،

کرتے گئے ہیں بعض مرکب اشیاء کے سالمون میں مختلف جوہروں کی ایک بڑی تعداد ہوتی ہے مثلاً وہ مرکب جو زاج یا پتھر کی کہتے ہیں، اس کے ایک سالمے میں کوئی سو کے قریب جوہر ہوتے ہیں، اور بعض دیگر مرکبات کے ایک ایک سالمے میں جوہروں کی تعداد ہزار تک پہنچتی ہے۔

اب ہمارے سامنے یہ تصویر ہے، کہ اساسی جوہر بل ل کر گرڈ وڈر ڈو سالمے بن گئے ہیں، ان جوہروں میں ایک دوسرے کو گرفت کرنے کی قوت موجود ہے، اور مختلف جوہروں میں یہ قوت مختلف ہوتی ہے، چنانچہ جب آکسین اور ہائڈروجن کو باہم ملاتے ہیں تو آکسین کا ہر جوہر ہائڈروجن کے دو جوہروں کو اپنے سے وصل کر لیتا ہے، اس لئے جب برقی رو کے ذریعہ سے ہم پانی کو اس کی ترکیبی گیسوں میں تحلیل کرتے ہیں تو آکسین کے ایک حجم کے لئے ہم کو ہائڈروجن کے دو حجم حاصل ہوتے ہیں، وہ عند نامہ مودت جسکو ہم پانی سے تعبیر کرتے ہیں، اس بات کو لازم قرار دیتا ہے، کہ امتزاج میں ہائڈروجن کے گھرانے کے دو رکن ہوں تو آکسین کے گھرانے سے صرف ایک شامل ہو،

ہمارے معمولی نمک طعام میں بہت سادہ اشتراک ہے، یعنی سوڈیم کا ایک جوہر کلورین کے ایک جوہر سے ملا ہوا ہے، پھر عکاسی (فوٹو گرافی) میں جو گوڈر کلورائیڈ استعمال ہوتا ہے، اس میں سوڈے کا ایک منفرد جوہر کلورین کے تین جوہروں کو گرفتار کر لیتا ہے بعض دیگر جوہر چار جوہروں تک کو گرفتار کر لیتے ہیں، اور کچھ بھی تین جن کی اشتہار اس سے بھی زیادہ ہے، ہائڈروجن درکار بن کی طرح بعض اشیاء کے جوہروں میں گرفتار کرنے کی مختلف قوتیں ہوتی ہیں، بسا اوقات ہائڈروجن کا ایک جوہر صرف ایک ہی جوہر کو گرفت کرتا، اور بعض اوقات تین کو، بلکہ پانچ جوہروں تک گرفتار کر لیتا ہے، بہر حال اس سے ہمارا مقصود یہ ہے کہ مختلف اساسی جوہر ایک دوسرے کے ساتھ متعدد طریقوں سے ملتے ہیں، اس طرح مرکب اشیاء کے سالمے حاصل ہوتے ہیں۔

درس میں یہ ہم کو پڑھایا گیا تھا کہ جوہروں کا امتزاج ایک قوت کے ذریعہ سے عمل میں آتا ہے جس کا نام کمیادی الف ہے، لیکن اس پر اسرار قوت کی نوعیت کے متعلق ہم کو کوئی معلومات حاصل نہ ہوئیں، یہ نواب

سے چند برسوں کے اندر اندر ہی ہم کو یہ انکشاف ہوا ہے کہ کیمیا وی الف بجز اس کے نہیں ہے کہ مختلف جوہروں کے درمیان برقی جذب ہے، برقی جذب کے مظہر سے ہم سب واقف ہیں مگر یہ ہے کہ ہم نے اس کو برقی ہوئی سلاخ کی صورت میں دیکھا ہو جو گو دسے کی گولیوں اور پروں کو جذب کرتی ہو، لیکن یہ مظہر روزمرہ کی چیزوں سے بھی دکھلایا جاسکتا ہے جیسا کہ ہم خود اپنے اطمینان کے لئے کر سکتے ہیں، چنانچہ اگر ہم معمولی گلدان کو خشک کر کے خوب زور سے پٹی رومالی سے رگڑیں تو وہ پڑن کو جذب کر سکے گا،

لیکن ہم جانتے ہیں کہ تمام اجسام جن میں برقی بار موجود ہو لازمی نہیں کہ ایک دوسرے کو جذب کریں، تجرباتی برقیات کے اوائل ایام ہی میں یہ امر مشاہدہ میں اچکا تھا کہ اگر شیم سے رگڑ کر شیشے کی کسی سلاخ کو برقیایا جائے تو جو برقی اوس میں پیدا ہوگا وہ اس سے مختلف ہوگا، جولا کہ کی سلاخ میں اسی طرح پیدا کیا جاسکتا ہے، اگر شیشے کی ایک کیف "سلاخ" سے کسی ہلکے جسم کو برقیایا جائے، اور ایک دوسرے ہلکے جسم کو لاکھ کی سلاخ سے برقیایا جائے تو یہ دونوں جسم ایک دوسرے کو جذب کریں گے، لیکن اگر دونوں جسم ایک ہی ذریعہ سے برقیائے جائیں، تو وہ بالعموم ایک دوسرے کو دفع کریں گے، اگر گو دسے کی دو گولیوں کو شیشے کی سلاخ سے برقیائیں تو وہ ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں اور یہی صورت لاکھ سے برقیانے پر بھی ہوتی ہے، پس اس سے یہ عیان ہے کہ ایک ہی جیسے برقیائے ہوئے جسم یا الفاظ دیگر برقی کی ایک ہی قسم کا بار لئے ہوئے جسم ایک دوسرے کو دفع کریں گے (دیکھو متقابل ص) یہ بھی ظاہر ہے کہ جو برقی شیشے کی سلاخ پر ہے وہ لاکھ کی سلاخ والے برقیائے مختلف ہو، کیونکہ شیشے کی سلاخ سے برقیائے ہوئے جسم کو لاکھ سے برقیایا ہوا جسم دفع نہ کریگا، بلکہ جذب کریگا،

ابتداء میں اہل فن شیشے کی سلاخوں میں پیدا شدہ برقی کو تھپائی اور لاکھ میں پڑا شدہ برقی کو پڑنی کہتے تھے، لیکن جب بین

Benjamin Franklin نے مشہور نام "مشہور نام" کے ذریعہ فلسفی ابتداء میں ایک مطبع میں ظاہر کیا، وہاں ایک جنری میار کی جس سے ثمرت ہو گئی، پھر اس نے تجربے انجام دینا شروع کئے اس کی ایجادات میں مگلا کو بجلی سے محفوظ رکھنے کا آلہ بھی ہے، مترجم

فزیک نے یہ خیال پیش کیا کہ برق ایک ہی پراسرار سیال ہے، تو اس نے اس سے یہ نتیجہ نکالا کہ شیشے کی سلاخ سے جو ہم برق پایا جائے اس میں اسی سیال کی زیادتی ہے، اور اس لئے اس کے نزدیک یہ مثبتاً برقا یا ہوا ہے، یا مثبت برق سے بھرا ہوا تھا، بر خلاف اس کے اس نے یہ خیال کیا کہ لاکھ سے برقاے ہوئے جسم میں برقی سیال کی کمی ہوتی ہے، اس لئے اس نے اس کو منفیاً برقا یا ہوا سمجھا۔ یا بالفاظ دیگر بقول اس کے لاکھ سے منفی برق پیدا ہوتی ہے،

اس کے کچھ عرصہ بعد لوگ اسی حقیقت کو پہنچ گئے کہ برق کو سیال کہنا بالکل ٹھیک ہے، لیکن ہوت کی عرض سے انھوں نے مثبت اور منفی برقوں کے نام رہنے دیئے آج ہم ان ہی خیالات کی طرف لگے ہیں جو فزیک کے سیالی نظریے سے کچھ زیادہ مختلف نہیں ہیں، لیکن جب ہم جوہر کی ساخت کے متعلق موجودہ خیالات سے بحث کریں گے، اس وقت اس مسئلہ کو باسانی سمجھ سکیں گے، فی الحال ہم یہی تصور کریں گے، کہ فطرت کے بعض جوہروں میں مثبت برق ہوتی ہے اور بعض میں منفی، اور ہم اس امر سے واقف ہی ہو چکے ہیں کہ دو مختلف برقاؤں والے جسم ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں، ہائیڈروجن کا جوہر برقی حیثیت سے مثبت ہے اور آکسیجن کا جوہر منفی ہے، پس یہ دونوں ایک دوسرے کو جذب کریں گے اور برقی حیثیت سے متحد ہو جائیں گے یا اگر ہم چاہیں تو کہہ سکتے ہیں کہ وہ کھیاوی طور پر متحد ہو جائیں گے، ہم کو اسی بیان پر قناعت کرنا چاہئے، تاکہ ہم اس مقام پر پہنچ جائیں، جہاں ہم یہ سمجھ سکیں کہ جوہروں میں برقی بار کیونکر پیدا ہوتا ہے اور ہم پھر یہ بھی معلوم کر سکیں گے کہ ایک ہی قسم کے جوہر برقی حیثیت سے کیونکر متحد ہوتے ہیں،

اب تک ہم نے مادہ کے سالمون کی ساخت کے متعلق ایک نہایت کارآمد ذہنی تصویر کھینچی ہے، ہیکو اساسی جوہر اپنے برقی باروں کو لئے ہوئے متزج ہوتے اور تعدیلی (یعنی جس کے دونوں باروں میں تعادل ہو، اور اس طرح وہ بے بار ہو جائے) سالے بناتے نظر آتے ہیں، لیکن یہ سالے بھی زبردست زبردست خود دہین کی زد سے بہت باہر ہیں، ہم کو پھر غیر مرئی کمرب کا خیال آتا ہے اور ہم اس امر کا

تحقیق کرنا چاہتے ہیں کہ اس میں لاکھون کروڑوں انفرادی ذرے یا سالمے ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں متعدد جوہر ہوتے ہیں، اس بنا پر لوہے کے ایک ٹکڑے کی تصویر ہم یوں کھینچیں گے، کہ وہ کلیتہً لوہے کے غیر مرئی جوہروں سے مرکب ہے،

بعض لوگوں کو یہ خیال کہ مادہ کا ایک ٹھوس ڈھیلہ غیر مرئی اشیاء سے کلیتہً مرکب ہو سکتا ہے نہایت عجیب معلوم ہوتا ہے، لیکن اس میں کوئی پراسرار بات نہیں، یہ تصور کرو کہ تم کسی ایسے دیہات کے پاس کھڑے ہو، جہاں سے ایک چوڑی اور پیلی سڑک گذرتی ہے، وہ سڑک بہت سے پیچ و خم کے بعد دور کی ایک پہاڑی کی طرف جاتی ہے، لیکن چونکہ سفید سڑک بہت چوڑی ہے، اس لئے دور کی پہاڑی پر اس کی نشان دہی مشکل نہیں، تم ایک شخص کو دیکھتے ہو کہ وہ اس سڑک پر اس پہاڑی کی طرف چل رہا ہے جیسے جیسے وہ اپنی مسافت طے کرتا جاتا ہے، تم اسے مشاہدے میں وہ چھوٹا ہونا چلا جاتا ہے، اور جس وقت وہ دور کی پہاڑی پر پہنچ جاتا ہے، تو اس وقت سفید سڑک پر داغ کی صورت بھی نظر نہیں آتا، حالانکہ موجودہ مقصد کے لئے سڑک غیر معمولی طور پر چوڑی بھی لگئی ہے، پہاڑی اتنی دور ہے کہ دور میں سے بھی وہ شخص تم کو نہیں دکھائی دیتا، اگر تم اس شخص سے نزدیک تر نہ ہو گے تو وہ تمہاری نظروں سے اوجھل ہی رہے گا، لیکن اگر اسی دور کی پہاڑی پر لاکھون آدمیوں کی ایک زبردست فوج نمودار ہو تو تم کو ایک سیاہ پونڈ سا نظر آئے گا، اس مثال میں ہم نے ٹھوس مادہ کا ایک مرئی تو دہ دیکھا، جو ایسے ذرات سے مرکب ہے جو ہمارے لئے قطعاً غیر مرئی ہے،

اگر ٹھوس لوہے کے ایک ٹکڑے کو ہم ہاتھ میں لین تو فوراً معلوم ہو جائے گا کہ جن غیر مرئی ذرات سے ڈ مرکب ہے، ان کی گرفت ایک دوسرے پر بہت زبردست ہے، جس قوت کی وجہ سے سالموں کی نیش و کش میں آتی ہے، اوں کو ہم نے اتصال کا نام دے رکھا ہے، یہ ایک عربی مصدر ہے جس کے معنی مٹنے کے ہیں جس زبردست قوت سے سالمے ایک دوسرے کو پکڑے ہوئے ہیں، اس کا دکھانا بہت آسان ہے، کیونکہ اگر لوہے کی ایک سلاخ لین، جیسی کہ میخوں کے بنانے میں کام آتی ہے، اور اس کی تراش تقریباً ایک مربع اپنچ ہو تو کسی مقام پر سالموں کے سفصل

کرنے کے لئے قریب ۲۵ ٹن کے برابر ایکشن لگانی پڑے گی، بعض فولادی تاری مربع انچ سوٹن کے زو کو بھی برداشت کر سکتے ہیں جب ہم سالمون کو جدا کرنے میں کامیاب ہو جائیں، تو جدا کردہ حصول کو پھر اس موقع میں یکجا رکھنا کہ سائے ایک دوسرے سے وصل ہو جائیں گے بالکل فضول ہے، اس لئے اس سے ظاہر ہو کہ سالمون کو ایک دوسرے سے نہایت ہی قریب قریب ہونا چاہئے قبل اس کے کہ وہ ایک دوسرے کو جذب کریں اگر انہی سلاخ کے جدا شدہ سرڈن کو ہم گرم کریں تو اس سے ہم سالمون کو ایک دوسرے کی زد کے اندر آسے گا۔ دردیہ ہیں، چنانچہ جب سلاخ سرد ہو جاتی ہے تو ہم دیکھتے ہیں کہ چھوٹے چھوٹے ذرات نے ایک دوسرے کو نہایت مضبوطی سے گرفت کر لیا ہے، اس صورت میں جو کچھ واقع ہوتا ہے، اس کا صاف منہم سمجھنے کے لئے ہم کو ٹھوس مادے کی ساخت کا تصور قائم کرنا چاہئے،

اب اس میں کسی کو شبہ نہیں کہ سائے چھوٹی چھوٹی ٹھوس اینٹوں کی طرح نہیں ہیں، جو ایک دوسرے سے بالکل ملا کر رکھ دی گئی ہوں، ہم کو اگلے چل کر معلوم ہو گا کہ ہمارے پاس اس امر کی قطعی تجرباتی شہادت ہو جی رہے کہ سالمون کے درمیان خالی جگہیں ہوتی ہیں، یہیں سب مادے کو ٹھوس سے ٹھوس چیز کو بھی فی الحقیقت متخلف ایسا م دار بھنا چاہئے، چنانچہ فولاد چاق، مرمر، شیشہ سب سنخ کی طرح ہیں،

علاوہ ازیں عرصہ ہوا ہم یہ امر تسلیم کر چکے ہیں کہ یہ چھوٹے چھوٹے غیر مرئی ذرے لہزہ سکتے یا ارتعاش ہو سکتے ہیں، اور سالمون کا یہی ارتعاش ہے جس کو ہم عرف عام میں اس کی حرارت یا پیش کہتے ہیں، دفانی ہتھوڑے سے مار مار کر ہم لوہے کے سالمون میں نہایت تیز ارتعاشی کیفیت پیدا کر سکتے ہیں، لوہا بہت جلد اتنا گرم ہو جاتا ہے کہ ہم بے اندیشہ اس کو چھو نہیں سکتے، اور اگر ہم ہتھوڑے کا عمل جاری رکھیں تو ہتھوڑی دیر میں لوہا سرخ گرم ہو جائے گا، ہر جسم میں کچھ نہ کچھ حرارت ہوتی ہے، اگر اس میں حرارت بہت کم ہو، تو کہتے ہیں کہ وہ سرد ہے لیکن یہ محض نسبت ہے اگر تمہارے نشست کے کمرے میں ہو یا تیش ۵۷ درجہ فارن ہیٹ (قریب ۲۴ درجہ میٹر) ہو جائے تو تم اس کی گرمی کو ناقابل برداشت تہلاؤ گے، لیکن اگر اتنی شیں

پہچانہ تم کو بلائی جائے تو تم اس کو بالکل ٹھنڈی تھلاؤ گے، سرد جسم سرد تر ہو سکتا ہے اس لئے اس میں کچھ نہ کچھ حرارت موجود ہے، اور اس لئے اس کے سائلے لرزش یا ارتعاش میں ہیں، بنا بریں ہم کیفیت سے کیفیت میں بھی ایسے مفرد ذرات سے مرکب سمجھتے ہیں، جو ہمیشہ حرکت میں رہتے ہیں لیکن کبھی ایک دوسرے سے واقعہٴ مس نہیں کرتے،

اب لوہے کی جدا شدہ سلاخ پر غور کرنا چاہئے، ہم دونوں سردوں کو یا تو تھوڑے سے پیٹ کر یا کسی مبداء حرارت میں رکھ کر گرم کرتے ہیں، آگ میں سائلے نہایت تیز ارتعاش کی کیفیت میں ہوتے ہیں، اور یہی پھر لوہے کے سالمون پر ایسی ہی کیفیت طاری کر دیتے ہیں جب ہم لوہے میں شدید حرارت پہنچاتے ہیں تو ہم اس کے سالمون کو ایسی طویل مسافت طے کرنے پر مجبور کرتے ہیں کہ وہ پھر ایک دوسرے کو پیلے کی طرح آسانی سے جذب نہیں کر سکتے، ایک دوسرے پر ان کی گرفت ڈھیلی پڑ جاتی ہے، پس ٹھوس مائع میں تبدیل ہو جاتا ہے، اگر ہم شدید حرارت پہنچاتے ہیں، تو سائلے ایک دوسرے کی گرفت سے بالکل آزاد ہو جاتے ہیں، اور مائع بھی بن جا رہا گیس بن جاتا ہے لیکن پیشتر اس کے کہ سائلے اپنی گرفت کو چھوڑیں گے ہوتے ہوئے لوہے کو ۳۰۰۰ درجے فارن ہیٹ (قریب ۱۷۰۰ درجے مٹی) کی تپش تک پہنچانا ضروری ہے، اور پیشتر اس کے کہ ننھے ذرات اپنے مائعی گرفت چھوڑیں، ضروری ہے کہ ۴۰۰۰ درجے فارن ہیٹ (قریب ۲۳۰۰ درجے مٹی) تک تپش بڑھا دی جائے، جون ہی کہ وہ قوت (حرارت) جو سالمون کو جدا کئے ہوئے تھی، ملحدہ ہو جاتی ہے، سائلے پھر ایک دوسرے کی گرفت کی زد میں نہ جاتے ہیں، چنانچہ ایسی حالت سے تبدیل ہو کر مائع، اور پھر مائع سے ٹھوس بن جاتے ہیں، بشرطیکہ معمولی تپشوں پر ان کی حالت طبعی ہو، ہم نے مادہ کی ساخت کے متعلق جو تصویر کھینچی ہے، اس پر ایک نظر اور ڈالتے ہیں، ہم تمام اجسام کو متداخل پاتے ہیں، اور سب تپش سالمون سے مرکب ہیں، جو جہاں ایک دوسرے سے تماس نہیں رکھتے، حتیٰ کہ ٹھوسوں میں بھی نہیں رکھتے ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ اتصال کی جذبی قوت اس وقت بہت زیادہ

ہوتی ہے جب کہ سالے ایک دوسرے سے قریب تر ہوں، جیسے ٹھوس مین بہ نسبت اس حالت کے کہ وہ ایک دوسرے سے بعید ہوں جیسے مائع مین، ٹھوس مین ہم سالمون کو مثل رفاص کے ادھر ادھر جھوٹا تصور کرتے ہیں، لیکن مائع مین سالے ہمارے تصور مین نہ صرف یہ لرزشی حرکت رکھتے ہیں، بلکہ کسی حد تک وہ ادھر ادھر اور حرکت کرنے اور ایک دوسرے پر سے گزر جانے کے لئے آزاد بھی ہیں، اگر ہم دودھ اور چاکو باہم ملائیں، تو ایک مائع کے سالے دوسرے مائع کے سالمون سے بہت مل جُل جاتے ہیں، یہ امر کہ مائع کے سالے از خود ادھر ادھر حرکت کر سکتے ہیں، سادہ سے ایک تجربے کے ذریعہ دکھایا جاسکتا ہے، اگر ہمارے پاس شیشے کا کوئی برتن ہو، جس میں تھوڑا سا پرفلیٹ یعنی توتیہ کا محلول ہو، تو اس نیلے محلول پر ہم آہستہ آہستہ پانی ڈال سکتے ہیں، اول اول تو دونوں مائع علیحدہ نظر آئیں گے، لیکن تدریج توتیہ کے سالے زمین کے جاذبہ کی قوت کے خلاف اوپر چڑھتے نظر آئیں گے اور ایک مقبول عرصے تک یوں ہی چھوڑ دے جائیں تو ہم کو رنگ معلوم ہو جائیگا کہ وہ سارے پانی میں سرایت کر گئے ہیں، انتشار کا یہ نظر اس وقت اور بھی نمایاں ہو جاتا ہے جبکہ سالے ایک دوسرے کے جذبی فاصلوں سے بالکل ہٹی نکل جائیں، جیسے گیس مین گیس کی مقدار خواہ کتنی ہی قلیل کیوں نہ ہو، اگر وہ شیشے کے کسی ظرف میں چھوڑ دی جائے تو گیس سالے بہت جلد پھیل کر جتنی عکریلیگی اسکو بھر دیں گے، اگر گیس مین کی کوئی ٹونٹی کھی رہو دی جائے اور گیس مین پھیلنے دی جائے تو ہم بہت جلد ان سالمون کے وجود سے آگاہ ہو جاتے ہیں اگر ہم گیس مین سے کچھ فاصلے ہی پر کیوں نہ ہوں ان سالمون کو ہوا کے سالمون مین اپنا راستہ پیدا کرنے مین دیر نہیں لگتی، چنانچہ ہوا کے سالمون کے ساتھ وہ ہماری ناکوں مین داخل ہوتے ہیں اور ہمارے اعصاب قوت شام کو براگنہ کرتے ہیں یہی اعصاب دماغ پر عمل کرتے ہیں، جس سے ہوا کا احساس پیدا ہوتا ہے،

اب تک ہم نے مادہ کی تین مختلف حالتوں: ٹھوس، مائع، گیس سے بحث کی ہے آئندہ باب مین ہم اس حالت کو بیان کریں گے جو مادہ کی چوتھی حالت کہلاتی ہے،

## تیسرا باب

### جوہرون کا مادہ ترکیب

ٹھوس مادے کے ایک ٹیصدے سے شروع کر کے ہم نے دیکھا کہ وہ ذرات منفردہ سے بنا ہوا ہے جنکو سائلے کہتے ہیں، اور یہ غیر مرئی سائلے اور بجی چھوٹے اساسی جوہرون سے مرکب ہیں۔ سائلے بنانے کے لئے ان جوہرون کو برق ہی متحد رکھتی ہے،

اب ہمارا دوسرا سوال یہ ہے کہ جوہر کس چیز سے بنے ہیں؟ اس موضوع پر زیادہ غور و خوض کے بغیر بعض لوگ یہ جواب دین گئے کہ جوہر سونا، لوہا، ہائیڈروجن وغیرہ ایسا تنگ کہ ہر اوس شے کا نام لیا جاسکتا ہے جس سے کیا جان (تفہین) سے بنے ہیں، لیکن اس سے جوہرون کی نوعیت کے متعلق ہم کو کچھ نہیں معلوم ہوتا، یہ تو محض نام ہیں، جو ہم نے مادہ کی اُن شکلوں کو دے رکھے ہیں جنکو ہم دوسری چیزوں میں اس طرح تحلیل نہیں کر سکتے، جیسا کہ اکثر مرکبات کی تحلیل کر سکتے ہیں، ایک زرد رنگ کی مطلوب کل دھات کو ہم سونا کہتے ہیں، لیکن مادہ کے اس ڈھیر کو یعنی جوہرون کے اس مجموعہ کو جو ہم نے سونا کہا، تو اس سے جوہرون کی تشریح نہیں ہوتی ہم یہ تحقیق کر چکے ہیں کہ زرد ٹھوس ہے، اور مختلف ہے، پارہ جتنے میں ٹھوس سونے کا ایک ٹکڑا رکھ کر اس امر کو یاسافی مشاہدہ کر سکتے ہیں، پارے کے ذرات سونے کے ذرات کے درمیان اپنا راستہ بنا لیں گے، یعنی ان میں داخل ہو جائیں گے سونے کے وزن میں متدیر اضافہ ہو جائے گا، لیکن اس کا حجم نہ بڑھے گا، ہم یہ بھی تحقیق کر چکے ہیں کہ سونے کی پیش اس شرح پر منحصر ہوتی ہے جس سے اوس کے سائلے لرزے یا مرتش ہوتے ہیں،

علاوہ برین ان مرقش سالون میں سے ہر ایک متعدد قصیر ذرات سے مرکب ہوجن کو جوہر کہتے ہیں، ہم معلوم کرتا جا رہے ہیں، کہ یہ جوہر کس چیز سے بنے ہیں،

حال ہی میں چند برسوں سے ہم اس قابل ہوئے ہیں کہ جوہر کی ساخت کے متعلق کوئی معقول خیال قائم کر سکیں، یہ خیال کہ مادہ جوہروں سے بنا ہوا ہے، اتنا ہی قدیم ہے جتنا کہ پہاڑ یا لانا صحیح تر یہ خیال کم از کم کوئی دو ہزار برس سے چلا آتا ہے لیکن متقدمین ان جوہروں کو ٹھوس اور بادئی سمجھتے تھے نیز یہ بھی سمجھتے تھے، کہ فطرت میں قصیر ترین اجسام ہی ہیں، مائش میں حال میں جو ترقیان ہوئی ہیں، ان سے ہم کو پتہ چلتا ہے کہ جوہر قصیر ترین اجسام نہیں ہیں، اور ہمارے پاس اس کے ثوابد موجود ہیں کہ نہ تو وہ ٹھوس ہیں اور نہ بادئی ہم انجیل مقدس کے اس بیان کو کہ آسمان وزمین ختم ہو جائیں گے، بہتر طریقہ پر سمجھ سکتے ہیں،

لیکن کیا یہ ہمارا محض قیاس ہی قیاس ہے کہ جوہر فطرت کے قصیر ترین ذرات نہیں ہیں؟ یہ خیال محض نظریہ ہی نظریہ نہیں ہے، بلکہ اس کی بنیاد مشاہدہ کردہ واقعات پر ہے، ہم براہ راست تجربے کر کے جوہروں سے قصیر ذرات کا وجود ثابت کر سکتے ہیں، ممکن ہو کہ قارئین اس خیال کو کسی قدر مضحکہ خیز سمجھیں کہ ہم قطعی طور سے ایسے قصیر ذرات کا وجود ثابت کر سکتے ہیں جب کہ ان سے بدرجہا عظیم تر سالے اور جوہر زبردست سے زبردست دور زمین کی زد سے باہر ہیں، ان کے تجربہ میں یہ سن کر کمی نہ ہوگی کہ ان مادہ اخور دینی ذرات کی ہم پائیش کر سکتے اور ان کا وزن اوی طرح دریافت کر سکتے ہیں جطرح کہ ہم اپنی دنیا اور اس کے اس پاس کے سیاروں کی پائیش اور وزن دریافت کرتے ہیں،

ابتدا ہی میں ایک تمثیل غالباً سہولت کا باعث ہو، بند و ق کی گولی جب ہوا میں اڑتی ہے تو ہم کو نہیں دیکھ سکتے لیکن اس کے راستہ میں ہم کوئی رکاوٹ رکھ دیں تو ہم کو اس کے وجود کا علم ہو جاتا ہے کبھی دیکھے بغیر ہم گولی کی رفتار بتا سکتے ہیں، مرمی (جو چیز بھینکی جائے) کی رفتار وقت نگار نامی ایک آلہ کے ذریعے سے دریافت کی جا چکی ہے، یہ آلہ رعد گاہوں میں کثرت استعمال ہوتا ہے، اس کی غرض یہ ہے کہ اس وقت کو

صحیح تبادے، جس وقت کہ کوئی مشاہدہ کردہ منظر وقوع پذیر ہو جس وقت کہ مشاہدہ اپنی دور بین کے چشمہ  
 میں چمکبکونی خط پرے کی تار سے لگدڑتا دیکھتا ہے تو وہ برقی بٹن دبا دیتا ہے اور وقت نگار جو اس سے کسی قدر  
 فاصلہ پر ہوتا ہے، ٹھیک اس وقت کو نگارش کر لیتا ہے، جس وقت کہ برقی تھاس ہوا تھا، بسیل مذکرہ یہ معلوم کرنا  
 دیکھی سے خالی نہ ہوگا کہ یہ آلہ ایک بڑے بلین یا اسطوانہ پر مشتمل ہوتا ہے، جو ساعت کل کے ذریعہ سے ایک معین  
 شرح سے گھومتا رہتا ہے، قول نگار (فوٹو گراف) کے قرنا (کامپارٹمنٹ) کی طرح یہاں بھی  
 ایک قلم آہستہ آہستہ بلین پر حرکت کرتا رہتا ہے، ہر ثانیہ کے اختتام پر قلم بلین پر منڈھے ایک کاغذ پر ضرب مارتا ہے  
 اور ایک نقطہ چھوڑ دیتا ہے، اس طرح کاغذ ثانیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے، قلم بھی مشاہدہ بعد کو تابوین ہوتا ہی جہت  
 وہ بٹن کو دباتا ہے تو قلم ایک زائد نقطہ لگا دیتا ہے، اس کی صحیح وضع نہ صرف وقت کے اس خاص ثانیہ کو بتلاتی  
 ہے بلکہ ثانیہ کے اس ہزار دین حصے کو بھی بتلادیتی ہے جہن نقطہ بتایا گیا ہے کسی پیران مرئی کی رفتار دریافت کرنے  
 کے لئے ایک دوسرے سے پیمائش کردہ فاصلہ پر دو پردے کھڑے کئے جاتے ہیں، اور جس وقت گولی ان  
 میں سے گزرتی ہے تو ہر پردے پر برقی تھاس پیدا کر دیتی ہے، جس سے وقت نگار میں اس وقت کا نشان  
 بن جاتا ہے، جبکہ وہ گولی ان دونوں پردوں سے گزری تھی، اس طرح گولی کی رفتار دریافت ہو جاتی ہے کسی  
 کو بھی یہ خیال نہ ہوگا کہ جو ہر جن ذرات سے بنے ہیں، ان کی بابت بھی ہم اسی طرح کے سپنے تلے طریقہ پر تجربہ کر سکتے  
 یہاں تو محض یہ تخیل پیش کرنا مقصود تھی، کہ کسی غیر مرئی شے کی بابت معلومات حاصل کرنا کس طرح ممکن ہے،  
 سب سے پہلے تو ہم ہی دریافت کرنا چاہتے ہیں کہ ان جو ہر ساز غیر مرئی ذرات کا انکشاف کیونکر ہوا، یہ  
 قصہ بہت دلچسپ ہے، کچھ عرصے سے یہ معلوم تھا کہ برقی شہزادہ ہوا کے معمولی دباؤ پر کثیف تر ہوا کے مقابلے میں  
 لطیف ہوا کی نل یا ظرف میں سے آسانی گزرتا ہے اسکو دکھلانے کے لئے ایک آسان صورت یہ ہے کہ برقی  
 اندے کو کسی ہوائی بیسے طی کر دیا جائے، جیسا کہ ص کے مقابل دے فوٹو میں ہے، شیشے کے ظرف کو اندے  
 اس لئے کہتے ہیں کہ اس کی شکل اندے سے جیسی ہے، اس میں پیل کی دو سلاخیں ہوتی ہیں، جن میں سے ایک تو اندے

کی بنیادی میں کسی ہوتی ہے اور دوسری اوپر ایک ہوا بند راستے میں چل سکتی ہے، پورا ظرف ہوا بند ہوتا ہے فشر نیچے ایک ٹوٹی ہوئی ہے، جو ہوا پمپ سے طحی کرنے کے کام آتی ہے، کسی برقی موڑچہ کے دور میں کسی مانی بچے کے سردن کی پتیلی سلاخون سے مارے کر ملا دینے سے ایک برقی شرارہ اندر سے کے اندر دو نوں چھوٹی چھوٹی پتیلی سلاخون کے درمیان گذر سکتا ہے، ہم بتدریج ان سلاخون کو دور کرتے جاتے ہیں، یہاں تک کہ شرارہ انگریزی بند ہو جائے، کیونکہ اب درمیان کی ہوائی فضا اخراج میں بہت مزاحمت کرتی ہے،

اب اگر ہم تھوڑی سی ہوا پمپ کر لیں تو شرارہ انگریزی دوبارہ شروع ہو جائے گی جس سے ظاہر ہوا کہ ہوا یعنی لطیف یا دقیق ہوگی اتنی ہی اچھی موصول ہوگی، اگر ہم پمپ کرنا جاری رکھیں تو ہم دیکھیں گے کہ شرارہ نورانیت کے ایک خاموش ہاؤ یا ڈور سے میں بدل گیا ہے، جیسے جیسے فلاں بڑھتا جاتا ہے ویسے ویسے سارا انداز ایک دمک سے روشن ہو جاتا ہے تھوڑی سی دیر بعد نورانیت متعدد چھوٹی چھوٹی افقی قزموں یا قاقازوں میں بٹ جاتی ہے، اب ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ ہوا اتنی لطیف ہو گئی ہے کہ اس نے اپنی صفت موصیلہ چھوڑ دی، اور اسی لئے ہم کو ایک زیر دست برقی دباؤ کی ضرورت ہے کہ اس میں خلا میں سے برقی اخراج گذر جاسکے، جیسے جیسے خلون زیادتی ہوتی جاتی، بخودیسے ہی چند دھچپ مظاہر رونما ہوتے ہیں، یہاں یہ بتلانا ضروری ہے کہ معمولی ہوا پمپ، جیسا کہ فوٹو میں دکھلایا گیا ہے، ان مظاہر کے حاصل ہونے کے لئے اچھا غذا نہیں پر داکر سکتا، اسی لئے دیگر ذرائع مثلاً گیس یا بی ہوا پمپ سے کام لیا جاتا ہے، بہر حال فی الحال ہم کو یہ بتلانا مقصود ہے کہ جب خلوا ایک خاص حد تک پہنچ جاتا ہے تو انڈریس کے اندر سے تمام دمک رخصت ہو جاتی ہے، اور وہ بالکل ہی تاریک نظر آتا ہے، لیکن جب خلو کی یہ اعلیٰ حالت پیدا ہوتی ہے تو شیشے کے ظرف کی پائریں کب سبزی مائل تہہ کر دیکھتی ہیں اس (تہہ) کا رنگ شیشے کے اجزاء ترکیبی کے لحاظ سے مختلف ہوتا ہے لیکن شیشے کے تہہ ہونیچہ کی طرح لندن کے سرولیم کو کس جنون نے سانس کی اس شاخ میں رہنما کا کام کیا ہے اور انون نے

یہ تصور کیا کہ زیر برقیہ (کیتھوڈ) سے گولیوں کی طرح اشعاعی ذرات کی ایک باڑھ نکلتی ہے یہ غیر مرئی گولیاں شیشے کی دیواروں سے ٹکراتی ہیں اور اون کو متحرک کر دیتی ہیں، اگر ہوا سب کی سب نکال لی گئی ہو تو قصبہ سالمون پر زور باری ہوتی جو اور وہ منور ہو جاتے ہیں اور وہی دمک پیدا ہو جاتی ہے جو برقی انڈ سے مین بھری ہوئی تھی، اس کو ہم معمولی خلائی یا گیسٹری "فلیمین" میں باسانی دیکھ سکتے ہیں،

ن کروکس کے نزدیک یہ صورت مادے کی چوتھی حالت کی تھی بالفاظ دیگر ہم اب تک مادے کی تین حالتیں ٹھوس مائع اور گیس سے روشناس رہے ہیں، ٹھوس کی حالت میں ہم نے دیکھا کہ مادے کے سالمے ایک دوسرے کو بہت مضبوطی سے گرفت کئے ہوئے ہیں، یہ حالت مائع اون کی یہ گرفت بہت کچھ ڈھیلی ہو جاتی ہے، اس لئے اُن میں فصل زیادہ ہو جاتا ہے اور اپنے دائرے میں طے مسافت کے لئے آزاد ہو جاتے ہیں، کسی حالت میں ساکن اور متغیر ہو گئے، اور سب کے سب متحرک، ایک دوسرے سے متصادم، اور باہمی النظر میں ایک دوسرے سے تنافر ہو گئے، اس نو دریافت شدہ چوتھی حالت میں کروکس کے نزدیک یہ ایسی حالت میں ہیں جو کسی حالت سے اتنی ہی دور ہے جتنی گیلی مائع حالت سے دور ہے۔

اس حالت کا ذکر کروکس نے اشعاعی مادہ کے نام سے کیا ہے، اس تجویز میں واقعی بڑی جسارت تھی لیکن جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہو گا ان کا یہ قیاس صحیح نکلا، لیکن اس وقت یہ خیال مقبول نہ ہوا عام اعتقاد یہی تھا کہ ذرات پُران معمولی مادی جواہر میں، آج طبیعیات دان نے ان اوڑتے ہوئے ذرات کو وزن کر لیا ہے، اور اون کی پیمائش بھی کر لی ہے، اب معلوم ہوا کہ وہ قصیر ترین جوہر یعنی ہائیڈروجن کے جوہر سے بھی بہت کم ہیں جس زمانہ میں مسرودیم کروکس نے یہ انکشاف کیا تھا اوس وقت یہ ذرات پُران زیر برقیہ (کیتھوڈ)

سلا زیر برقیہ (زیر برقیہ) یا کیتھوڈ (Cathode) نلی کے اوس سرے کو کہتے ہیں جس سے برقی خالص ہوتی ہے، اور زیر برقیہ یا اینوڈ (Anode) نلی کے اس سرے کو کہتے ہیں جس سے برقی نلی میں داخل ہوتی ہے۔

شعاعیں نکلائی تھیں کیونکہ یہ زیر برقیہ ہی سے خروج کرتی تھیں، اس کے بعد ڈاکٹر تابان سنوئی نے ان کا نام "قوس" رکھا، لیکن کیمبرج کے پروفیسر جے بیٹس جنہوں نے جوہر کی ساخت پر بہت کچھ تحقیقات کی ہے ان کو "جیسٹہ کن" پسند کرتے ہیں، غالباً عام قاری کے لئے لفظ "برقیہ" زیادہ واضح ہوگا، اس سے کسی اور موجودہ لفظ سے التباس نہیں ہوتا، بنا بریں اس کو ذہن میں برقیہ کے مفہوم کو معمولی مادہ کے مفہوم سے جدا گانہ رکھنے میں زیادہ سہولت ہوگی، عللاً اذین ہم پیشتر "جیسٹہ" سے مراد ایک باریک حیوانی خلیہ لیتے ہیں، اگرچہ خونی جسمہ اور خلائی نلی کے اُن اُستے و دین میں التباس ناممکن ہے، تاہم "جیسٹہ" کا لفظ معمولی مادہ کی طرف ذہن کو منتقل کر دیتا ہے اور برقیہ اس سے بری ہے، اس لئے ہم اب برقیہ ہی کو استعمال کریں گے۔

اگر ہم کسی اعلیٰ درجے کی مغلّی خلائی نلی کو دیکھیں جس میں سے برقی اخراج گذر رہا ہے، تو ہم کو اس سے برقیہ نظر نہیں آتے، وہ بالکل غیر مرئی ہوتے ہیں، ہم صرف ان غیر مرئی گولیوں کی ذرہ باری کے زیر اثر شیشے کو متحرک دیکھتے ہیں، اگر ذریعہ برقیہ کو برقیہ کی شکل کا بنا دیں تو برقیوں کی بوجھار کو شیشے کے ایک مقام پر بٹا سکتے ہیں جب ہم ایسا کرتے ہیں تو ہم کو ان کا میر (راستہ) ہمیشہ خط مستقیم معلوم ہوتا ہے، اب ایک امر کا ذکر کرتے ہیں جو بہت عجیب معلوم ہوگا، جب کوئی مقناطیس خلائی نلی کے قریب لایا جاتا ہے تو برقیوں کا دھارا اپنے مستقیم مسیر سے منحرف ہوتا ہے، اور شیشے پر پہلے تمام سے نیچے پہنچتا ہے، مقناطیس قبلا طاقتور ہوگا، برقیوں کا انحراف اتنا ہی زیادہ ہوگا، یہ سب کچھ اس قاری کے لئے یقیناً چستیان ہوگا جس نے اپنے بچپن میں یہ دیکھا ہوگا کہ مقناطیس صرف لوہے اور فولاد کو کشش کرتا ہے، اور کسی کو نہیں، لیکن ہم میں سے اکثر اس امر سے واقف ہوں گے کہ برقی رو مقناطیس کی وجہ سے منحرف ہو جاتی ہے اور فی الحقیقت یہی وہ قوت ہے جو برقی ٹرمینل کو گاڑی کے سپروں کو اور دیگر برقی سے چلتی ہوئی کھون کو چلاتی ہے، خلائی نلی کے اندر برقیوں کا یہ دھارا بھی اسی

سلحہ (اسکا) اور مصدر (از) اسکہ، اسکہ وہ نقطہ جہان روشنی کی شعاعیں انکسار یا انعطاف کے بعد جمع ہوں، اسکا بنا برین معنی کہ کسی شعاع یا موج کو ایسے نقطہ پر لانا، مترجم)

طرح متعاطیس سے منصرف ہوتا ہے، پس ظاہر ہوا کہ متحرک برقیہ مثل برقی روکے ہوتے ہیں،  
 یہ خیال کرنا فطری امر ہے کہ ان اڑتے برقیون منفی برق ہوتی ہے کیونکہ وہ زیری منفی برقیہ سے  
 خزن کر کے یا دفع ہوتے ہیں، یہ امر کی طریق پر مشاہدہ کیا جاسکتا ہے، غالباً سب آسان یہ ہو کہ متعاطیس سے  
 منصرف ہوتے وقت برقیون کی سمت انصراف دیکھیں،

بنک آف انگلیٹینڈ میں صبی اشرفیان آتی جاتی رہتی ہیں، ان کا شمار کرنا طول عمل ہے اور وہ ان  
 کے عہدہ دار بھی اسی واسطے ہر توڑے میں اشرفیون کو گنے کی تکلیف گوارا ہی نہیں کرتے، وہ محض ایک معین مقدار  
 کو وزن کر لیتے ہیں، اور ان کو معلوم ہو جاتا ہے کہ پورے میں کتنے سکے ہیں، بنک آف انگلیٹینڈ میں اشرفیون کے  
 کی تعداد شمار کرنا کچھ بھی نہ ٹھہرے اگر کسی سے کہا جائے کہ کمرے کی ہوائیں غیر مرئی ریگ ذروں کو گن ڈالو،  
 خال کرک (اسکاٹ لینڈ) کے ایک مشہور ہوشیار تجربہ کرنے والے نے ہوائیں ریگ ذروں کی تعداد کے  
 شمار کا ایک طریقہ نکالا ہے لیکن کے تجربون کا بیان ضمیمہ نمبر ۱۱ میں درج ہے کیونکہ ان سے برقیہ  
 شمار ہی کام طلب آسانی سمجھ میں آسکتا ہے، فی الحال ہم اس دعوے کو قبول کئے لیتے ہیں کہ برقیون کا شمار کرنا  
 ممکن ہے، اور جو لوگ اس نظارہ حال کو ممکن کئے جانے کی تفصیلات کی تکلیف گوارا کرنا چاہیں، ان کو محمولہ  
 ضمیمہ میں کافی معلومات ملین گے،

جو کچھ اب بیان کیا جائے گا، اس سے واضح ہو گا کہ برقیہ شمار کر سکتا، ان غیر مرئی ذرات کے متعلق  
 معلومات ہم پہنچاتا ہے، مثلاً تجربہ سے یہ دریافت کرنا آسان ہو گا کہ برقیون کی ایک تعداد میں برق او کی  
 مجموعی مقدار کیا ہے، اور جب ہم کو یہ معلوم ہو گیا کہ برقیون کی تعداد کتنی ہے تو محض سادہ سی تقسیم کے عمل  
 سے ہم یہ بتا سکتے ہیں کہ برقیہ میں برق کی کتنی مقدار ہے، ہم پہلے ہی معلوم کر چکے ہیں کہ برقیہ میں منفی بار  
 ہوتا ہے، پس منفی برق کی حقیقی مقدار کا وہ حاصل ہوتا ہے وہ بھی ہم کو معلوم ہو جاتی ہے،  
 ہم بیان عام دعوون پر انکشاف کریں گے تفصیلات کو ضمیمہ کیلئے چھوڑتے ہیں،

خلائی ٹلی مین اڑتے برقیوں کی رفتار دریافت کرنے کے لئے بہت ابتدائی تجربہ انجام دے گئے تھے، چنانچہ حاصل کردہ رفتار بہت زبردست تھی۔ بعد میں پتہ چلا کہ کسی معلوم مقناطیسی میدان کی انصرافی طاقت و نیز کسی برقی میدان کے انصرافی اثر کے تحت برقیوں کا مدار الائن ٹوزون کی رفتار باہمانی معلوم ہو جاتی ہے۔ ان تجربات کے نتائج پچھیدہ تجربوں کے نتائج سے موافقت رکھتے تھے،

یہ معلوم ہوا کہ ان اڑتے برقیوں کی رفتار بعض حالتوں میں متغیر ہو جاتی ہے، چونکہ برقی اخراج کی وجہ سے برقی نی کے زیر برقی سرے سے خرد ج کرتے ہیں اس لئے ایک تجربہ یہ کیا گیا کہ ان کی رفتار ایک حکمت فی الخراج کی حدت پر منحصر ہونا چاہئے، اس وقت اس امر کا تحقق بھی ہوا کہ ان کی رفتار نی کے اندر خلا کے درجے پر بھی منحصر ہوگی، نی کے اندر ہوا کے جو سلسلے رہ جائیں گے، وہ اڑتے ذروں کی راہ میں حائل ہوں گے اور ان میں البطاعہ پیدا کر دیں گے اگر غلو بہت اچھا یا اعلیٰ نہ ہو، تو برقیوں کی رفتار پانچ ہزار میل فی ثانیہ تک ہوتی ہے، ہندوق کی گولی کے مقابلہ میں جو ایک ثانیہ میں تھائی میل طے کرتی ہے یہ رفتار بہت زبردست ہوئی، با این ہمہ پانچ ہزار میل فی ثانیہ برقی کی کوئی انتہائی رفتار نہیں ہے اگر ان کا مسیرہ بصورت اعلیٰ خلا کے بالکل صاف ہو، اور زبردست برقی قوت ان کو خارج کر دے تو برقی خلائی ٹلی مین ساٹھ ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے پران ہوں گے، اور یہ رفتار نو کی رفتار کی ایک ٹہنی ہو، ایسی رفتار کے مفہوم کا تحقق واقعی مشکل ہے ہم اس کے معنی یوں سمجھ سکتے ہیں کہ ایک ثانیہ میں اٹلانٹک کے تیس چکر کر لئے، یا یہ مان سے چاند تک چار ٹائون کے اندر اندر پہنچ گئے، لیکن ہم کو یہ ذخیال کرنا چاہئے کہ برقیوں کا اٹلانٹک کے اس پار تک نشا نہ اڑنا ممکن ہے، اگر مقصد یہ ہو کہ وہ ایسی زبردست زفت رین اختیار کریں تو ہم کو ان کے لئے ایک صاف فضا ہیکرنا چاہئے، یعنی ایک اچھا خلا،

تقریر بالاسے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا برقی ہوا میں اڑا سکتے ہیں، اتنا واضح ہو گیا ہو گا کہ جب تک ایک خاصا اچھا خلا نہ ہو، ہم ان برقیوں کا کوئی سلسلہ نہیں پیدا کر سکتے، یہ اسی وقت ممکن ہو سکا جبکہ

ہم نے برقی بیٹریز سے کچھ ہوائی، اس وقت شرارہ الیکٹریسیٹی بدل کر منور ڈوران گئی تھی اور بالآخر زیر برقی  
 شمعوں یا بالفاظ دیگر اڑتے برقیوں کا غیر مرئی سلسلہ قائم ہو گیا لیکن وہ نئی کے شیشے کی دیواروں سے رک گئے،  
 پس کیا یہ ممکن نہیں کہ ہم کوئی درجی ایسی بنا دیں کہ برقیہ اپنی پرواز جاری رکھتے ہوئے کھلی ہوائ میں آجائیں اگر کوئی  
 یہ کہے کہ یہ بالکل محال ہے تو مجھے ذرا سہجی تعجب نہ ہوگا، کیونکہ جو درجی برقیوں کو باہر نکلنے دیں، وہ یقیناً ہوا کو بھی  
 نئی کے اندر داخل کر دے گی، اور یہ وہ خلا باقی نہ رہے گا جس کی ضرورت ہو، استدلال معقول معلوم ہوتا ہے  
 لیکن واقعات اس کو غلط ثابت کرتے ہیں، جرمنی کے پروفیسر ٹی نارڈ نے درجی واراہی خلائی نئی تیار کی ہے کہ  
 ہوا تو اندر داخل ہو سکے لیکن اڑتے برقیہ باہر نکل سکیں، ظاہری شکل کا لحاظ کریں تو ان کی درجی بہت کچھ کوڑی  
 معلوم ہوتی ہے، وہ ٹھوس ایلیمنیم وعات کی ایک تپلی چادر کی بنی ہوئی تھی، جب نئی کے اندر کے اڑتے برقیہ اس  
 ٹھوس دھاتی درجی تک پہنچے تو ان کو کوئی رکاوٹ نہ ملی، اور وہ اس میں سے پار ہو گئے، لیکن وہ تو غیر مرئی ہیں،  
 پروفیسر کو یہ معلوم کیسے ہوا کہ وہ پار ہو گئے؟ اگرچہ وہ ان اڑتے ذروں کو نہ دیکھ سکے تاہم انھوں نے کھلی ہوائ میں  
 ان کا راستہ ضرور دیکھا، کیونکہ جیسے ہی وہ درجی میں سے باہر نکلے، ان کو ماحول کی ہوا سے سخت مزاحمت کا سامنا  
 کرنا پڑا، ہوائ میں گیسوں کے سامنے ان غیر مرئی ذروں کی گولہ باری کی زمین آگئے، اس لئے ایک ٹکی سی  
 متزہر دمک پیدا ہو گئی، کچھ کچھ اسی طرح کی جیسی کہ معمولی گیسولری میں پیدا ہوتی ہے، مرئی اثر بہت کم ہوتا ہے  
 اور صرف تاریکی میں دکھائی دیتا ہے اور وہ بھی ایلیمنیم کی درجی کے عین قریب میں اگر ایلیمنیم کی درجی چھوڑنے  
 کے بعد وہ کسی دوسری خلائی نئی میں داخل ہوں تو ایک واضح دمک پیدا کر دیں گے ہاں ہمہ کھلی ہوائ میں ان  
 کی موجودگی متزہر پردے سے معلوم کی جاسکتی ہے،

کھلی ہوائ میں برقیوں کی پرواز بہت جلد ختم ہو جاتی ہے، تلی سے کوئی اپن بھر سے زیادہ وہ نہیں چا  
 توان کا انجام کیا ہوتا ہے، کیا وہ بھی کھلی گولی کی طرح گر پڑتے ہیں، ہوا میں کہ نہ نکلے ہیں وہ ہوا کے گیسو جو ہوا

سے محق ہو جاتے ہیں، مختصر یہ کہ وہ ان کو جذب کر لیتا ہے،

جب یہ راز تھے برقیہ ہوائیں نکلتے ہیں، تو وہ لی نارڈی شامین کھاتے ہیں، کیونکہ اس شہور تجربہ کرنے والے ہی نے مفید ذروں کی آزادی کا یہ کامیاب طریقہ نکالا تھا، باہم یہ سمجھ لینا چاہئے کہ یہ وہی زیر برقیہ شامین یا برقیوں کا سلسلہ ہے جو لی کے اندر موجود ہے، خود لی نارڈی کا یہ خیال تھا کہ زیر برقیہ دھارا محض ایٹری امواج یا نبضات پر مشتمل ہے جب پروفیسر ستر نے چند حسابات کئے تو ان سے یہ صاف طور پر ثابت ہو گیا کہ زیر برقیہ دھارا اور لی نارڈی شامین ذرات سے مرکب ہیں۔ اس وقت یہ خیال مضحکہ خیز معلوم ہوتا تھا چند سال بعد کچھ جاپانی نارڈی نے ستر کو صحیح تسلیم کیا،

جب سائنس دانوں کو اس امر کا یقین ہو گیا کہ زیر برقیہ شامین ذرات کا ایک دھارا ہیں تو ان کو پروفیسر لی نارڈی کے تجربوں میں بہت سے معنی نظر آئے، یہ امری تعجب تھی کہ یہ ذرات دھات کی ایک ٹیڑھی چادر میں سے گذر سکتے تھے، دران حالیکہ ہوائیں گیسوں کے جو جو ہر تھے، ان میں سے ان کا گذر ممکن تھا، اس سے یہ معلوم ہوتا تھا کہ یہ ذرے بے نہایت چھوٹے ہیں، سب سے چھوٹا جوہر ہائیڈروجن گیس کا ہے، جو سب کم ترین معلوم شدہ ہے، اس پر بھی یہ گیس ایٹومینیم کی دریچے سے نہ گذر سکتی،

سم دیکھ چکے ہیں کہ رازے برقیوں کی رفتار دریافت کی جا چکی ہے، نیز یہ معلومات بھی دیکھ چکے ہیں کہ برقیہ کی کیت اور رازے ذرے کی توانائی بھی دریافت کی جا چکی ہے اس کی تشریح ضمیمہ چہارم میں ملے گی یہی تین اجزاء ہم کو نہایت دلچسپ انکشافات تک لیجاتے ہیں،

مکن ہے کہ بعض قاری توانائی، رفتار اور کیت کے علاقے کو صاف طور سے نہ سمجھیں، لیکن ایک تمثیل سے یہ امر واضح ہو جائے گا، لکڑی کے کسی ٹکڑے میں کیل ٹھونکنے کے لئے توانائی کی ایک خاص مقدار کی ضرورت ہے اگر برقی اس مقصد کے لئے کوئی ہلکا سا تھوڑا منتخب کرے تو اس کو کیل پر بہت جلد جلا نازا جائے گا،

اس صورت میں کمیت قلیل ہے اور تھوڑا نسبت بڑی رفتار سے حرکت کرتا ہے، اگر اس کے برخلاف وہ ہماری تھوڑا یا کھن استعمال کرے تو اس کو معلوم ہوگا کہ کیل کو ٹھونکنے کے لئے اب نسبت چھوٹی رفتار ہی کافی ہے، پس بڑی رفتار سے متحرک ایک چھوٹی کمیت جتنا کام کرے گی، اتنا ہی ایک بڑی کمیت سے عمل میں آئے گا، جب کہ وہ چھوٹی رفتار سے متحرک ہو، یہاں توانائی کے نقصان کا ہم نے ذکر نہیں کیا، جو ہر دو صورتوں میں ایک نہیں ہے، ہم کو تین اجزاء کا لحاظ کرنا پڑتا ہے، مقدار توانائی، رفتار اور کمیت، یہ تو واضح ہو گیا ہوگا کہ اگر ان میں سے کوئی دو اجزاء معلوم ہوں، تو تیسرا حساب سے دریا ہو سکتا ہے۔

اس سے پیشتر کے پارہ میں ہم برقیون کے برقی بار کا ذکر کر چکے ہیں، ہمارے محبت پر اس کا کیا اثر پڑتا ہے؟ اس کے ایک قطعی معنی ہیں، ریاضی دان نے اس کو صاف طور سے ثابت کر دیا ہے، کہ اڑتے برقیہ کا ہود (Matter) کلیتہً اس کے برقی بار کی وجہ سے ہوتا ہے اور فی الحقیقت برقی بار سے علیحدہ کوئی برقیہ نہیں، یہی واقعی ایک عجیب و غریب خیال ہے، اور اول اول اس کا سمجھنا ہی مشکل ہے، ایک برقیہ جز اس کے کچھ نہیں ہے کہ وہ ایک متحرک برقی بار ہے یعنی منفی برق کی ایک کائی یا جوہر ہے،

اس میں شک نہیں کہ برقیہ کی اصلی جسامت یا جذبہ کا ذہن میں کوئی تصور قائم کرنا ناممکن ہے، یہ کہنا کہ ہائیڈروجن کے جوہر کی کمیت کا اٹھارہ سوان حصہ ہے، تفہیم میں کچھ مدد نہیں دیتا، کیونکہ ہم ہائیڈروجن کے جوہر کے جتنی ہی کا کوئی تصور نہیں رکھتے، یہ کہنا کہ ایک لاکھ برقیون کی ایک قطار کی ضرورت ہوگی، تاکہ وہ معمولی مادہ کے سالمے کے قطر کے برابر ہو سکیں، محض ان ہر دو راہوں پر ذہنی اشارہ کی اضافی حسیثیتوں کو ظاہر کرنا ہر مریکس اور لاج

Sir Oliver Joseph Lodge پیدا شد ۱۸۵۷ء جامعہ برنگم کے صدر ۱۹۱۹ء تک مشہور سائنس دان جن کو روحیات سے بہت دلچسپی ہے، (مترجم)

نے ذیل کی کٹپٹیل پیش کی ہے تاکہ برقیہ اور جوہر جن میں برقیہ پائے جاتے ہیں، دونوں کی اضافی حیثیتوں کا ہم اندازہ کر سکیں،

ایک ایسی عمارت کا تصور کرو، جو ایک سو ساٹھ فٹ لمبی اسی فٹ چوڑی چالیس فٹ اونچی ہو، اس عمارت میں جو فضا سمائی ہے، وہ مادہ کے ایک جوہر کو ظاہر کرتی ہے، اب اگر اس بدرجہ غایت کثیر جوہر کو ہم دیکھیں تو اس کے اندر کے برقیوں کو دیکھنے میں ہین بڑی دقت ہوگی، ہر برقیہ کے نقطہ سے بڑا نظر آئیگا، اس پر بھی یہی برقیہ و مولوین جن پر جوہر ون کی بنیاد ہے،



# چوتھا باب

## جوہر کی تعمیر

ہم چاہتے تھے کہ اس جوہر کا کوئی مقول تصور قائم کریں، جو ان بے نہایت چھوٹے چھوٹے برقیوں سے ترکیب پاتا ہے،

اگر جوہر بھی برقیوں سے اسی طرح بنا ہو جس طرح ایک دیوار اینٹوں سے بنتی ہے تو ظاہر ہے کہ برقیوں کی درمیانی جگہوں کو بھرنے کے لئے جوڑنے والے سالہ کی بڑی زبردست مقدار درکار ہوگی، پچھلے باب کے آخر میں سر انور لاج کی تیشل والی عمارت کا نقشہ تصور کرو، اب یوں خیال کرو کہ چند سو چھپٹے چھوٹے نقشے تمام عمارت میں پھیل گئے ہیں، ہر دو نقشے سے نقطوں کے درمیان تقریباً سو فٹ کی خالی جگہ ہوگی لیکن ہم کو یہ خیال کرنا چاہیے کہ برقیے جوہر میں اسی طرح مثبت و منہج طرح کہ کسی ایک میں کشش،

بعض جگہ لڑکون میں ایک کھیل رائج ہو، جس میں لڑکے دو ٹولہوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں، ایک ٹولی کسی اونچے مقام پر قبضہ کر لیتی ہے، اور دوسری حملہ آور ٹولی سے اس کو پچائی تہے اگر لڑکے اس مقدار میں نہ ہوں کہ اس قلعہ کے گرد ایک پوری دیوار قائم کی جاسکے تو ظاہر ہے کہ اس ٹولی کو چاروں طرف حملوں سے بچنے کے لئے ہوشیار رہنا پڑتا ہو، اسی میں ہے کہ ہر لڑکا اپنے امکان بھر ایک خاص سمت میں دیکھنے کی کوشش کرتا ہو، اور ادھر ادھر دوڑ کر ہی وہ ٹولی حریف کو قبضہ کر لینے سے باز رکھ سکتی ہے، بالفاظ دیگر دوڑ دوڑ کر ایک لڑکا اتنا کام کرتا ہے کہ اس کے لئے معین جگہوں پر قائم متعدد لڑکوں کی ضرورت ہوتی

اگر دفاع کرنے والی ٹولی کامیاب رہے تو اس کے معنی یہ ہیں کہ وہ قلعہ ایسا ہی ہے جیسا کہ لڑکوں کا ایک نمونہ مربع، ہم برقیوں کو بھی یہی تصور کرتے ہیں کہ جو ہر کی طرف دفاع کرنے کے لئے ایک مقام سے دوسرے مقام تک دوڑتے پھرتے ہیں، فسطح صرف یہ ہوگا کہ لڑکے ہر سمت میں دوڑ لگا سکتے ہیں، لیکن برقیے منظم مداروں میں حرکت کرتے ہیں۔

ممکن ہے کہ ایک دوسری تشریح سے یہ مسئلہ بالکل واضح ہو جائے، فرض کرو کہ ایک بچہ چکر لگتی کہیں رہا ہے، جس وقت وہ گھنی سے چکر کو مارتا ہے تو جہاں تک چکر کا تعلق ہے اگر اس کی بجائے ساوی وزن کی ایک ٹھوس قرص ہوتی، تو بھی وہی اثر پیدا ہوتا، درمیان کی فضا محیط چکر سے محفوظ ہوتی ہے، فرض کرو کہ غیر مرئی دوڑوں کے ذریعے سے یہ چکر افقی وضع میں آویزان کر دیا جائے، ہم اس کے محیط کے ہر نقطہ پر ضرب لگا سکتے ہیں کہ گویا ہمارے سامنے ایک ٹھوس قرص ہے، اب فرض کرو کہ بجائے ایک مسلسل چکر کے ہمارے پاس چھوٹی چھوٹی گولیوں کی ایک پوری پٹری ہے جو دائرے میں ترتیب دی گئی ہے، اور جہاں ہر دو گولیوں کے درمیان کچھ جگہ پھو دی گئی ہے، تم گولیوں کے درمیان ضرب لگا سکتے ہو، تم تو ٹھوس بنے کا کوئی احساس نہ ہوگا، لیکن گولیوں کے اس دائرے کو ذرا تیز رفتار سے گردش دو، اب تم ضرب لگاؤ گے تو بخاری گھنی اس طرح بازگشت کرے گی کہ گویا دائرہ ٹھوس ہے، ظاہر ہے کہ رفتار بہت تیز ہونی چاہئے،

لیکن گولیوں کو ایک دوسرے سے متدبرہ فاصلہ پر رکھنے کیلئے جس تیز رفتاری کی ضرورت ہے، اس کا تصور کچھ زیادہ مشکل نہیں ہے، اگر اسی کے مطابق رفتار بڑھائی دی جائے، تو بھی ٹھوس کیت کا سا اثر پیدا ہوگا، آج جس جوہر کو ہم مانتے ہیں اس کا یہ کھیل سا خاکہ ہے یعنی وہ مجبور ہے اُن برقیوں کا جو نہایت زبردست رفتار سے منظم رفتاروں میں گردش کرتے ہیں، اب ہم سمجھ سکتے ہیں کہ پچھلا باب کی تشریح میں بکھرے ہوئے نقطے ماری سمارت میں کیونکر پھیل سکتے ہیں،

آج جس جوہر کو ہم مانتے ہیں وہ درحقیقت ایک ننھا سا نظام شمسی ہے، یہ کوئی ضرور نہیں کہ ہم اس کو

ایک ہی ستوی کے برقیوں کا دائرہ سمجھیں، ریاضی دان اس ترتیب کو اس واسطے تجویز دیتا ہے، کہ ریاضی کے نقطہ نظر سے مضمون پر بحث آسان تر ہو جاتی ہے، اور اس بہت محسوس استحقاقات اخذ کئے جاسکتے ہیں، لیکن مسائل ریاضی سے ہم یہاں بحث نہ کریں گے، فی الحال اسی پر قناعت کریں گے کہ جو اساتذہ اس فن میں مشغول رہے ہیں، ان کے نتائج قبول کر لیں، ہمارے مقاصد کے لئے یہ کافی ہے کہ ہم جوہر کو ایسے برقیوں کا اجتماع عظیم تصور کریں، جو حلقہ در حلقہ منتظم مداروں میں حرکت کرتے ہوں، اور سب کے سب نہایت عظیم رفتار سے گردش کرتے ہوں، ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے، کہ یہ تمام توانائی جوہر کے اندر مقید رہتی ہے، اب ضروری نہیں کہ ہم کسی چیز کو تھپڑ کی طرح بے جاں کسین، کیونکہ اب ہم تھپڑ کے ہر جوہر کو بے جاں یعنی بے حرکت تصور نہیں کرتے،

لیکن جوہر مختلف قسم کے ہوتے ہیں، ایک وہ ہیں جن سے سونا بنتا ہے، اور ایک وہ ہیں جن سے سڑک کی خاک بنتی ہے، کیا یہ سب جوہر ایک ہی مواد سے تیار ہوئے ہیں؟ ہم ایسا ہی یقین کرتے ہیں، اب ہم ان امور کا ذکر کرنا چاہتے ہیں، جن میں ایک جوہر دوسرے جوہر سے مختلف ہوتا ہے،

اب تک ہم نے یہ تصور کیا ہے کہ برقیوں یا منفی برق کی اکائیوں کا ایک جم غفیر اجتماعی حالت میں جوہر بن جاتا ہے، اگر سب کچھ یہی ہوتا تو منفی برق کا کوئی جمع شدہ بار ہونا چاہئے تھا، نہ صرف یہ بلکہ منفی برق کی یہ انفراد اکائیاں ایک دوسرے کو دفع کرتیں اور خلیاں جوہر پائش پائش ہو جاتا، اس سے لازم آیا کہ توازن قائم کرنے کے لئے جوہر کے اندر مثبت برق کی ایک مساوی مقدار ہونی چاہئے، مثبت برق کی اکائیوں کی مساوی تعداد کا ہم تصور نہیں کر سکتے، کم از کم ہم نے اب تک ایسی چیزیں موجود نہیں پائیں، ہم نے مثبت برق کو مادہ کے جوہر ان سے علیحدہ نہیں پایا ہے، درانجا لیکر خلائی ملیوں میں منفی برق کی الٹری اکائیوں سے ہم مانوس ہو چکے ہیں، جی ایست مادہ کے جوہر ان کی نسبت ان برقیوں کو ہم بہت زیادہ جانتے ہیں،

چونکہ جوہر سے علیحدہ مثبت برق کی اکائیاں ہم کو نہیں ملیں اس لئے یہ خیال پیش کیا گیا کہ ممکن ہے کہ جوہر ساز برقیہ مثبت برق کے ایک ننھے سے کردہ میں ملفوف ہوں، اس تصویر میں کسی قدر ترمیم ہو گئی ہے، لیکن

آغاز کار کے لئے یہ بہت موزوں ہے، اس خیال کو ریاضی دان ابتدائی دعویٰ کی حیثیت سے قبول کرنے کیلئے تیار ہے، کیونکہ اس سے وہ بہت معقول استنتاجات کر سکتا ہے۔ مثبت برق برقیون کو کرہ کے مرکز کی طرف جذب کرتی ہے، اور برقیے خود ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں، اور ایسا کرنے میں ان کا اقتضا یہی ہوتا ہے کہ کرہ کو بالکل چھوڑ دیں، بالفاظ دیگر بہت سے میں اپنی جولانی دکھانا چاہتے ہیں، لیکن مثبت برق ان پر لگام لگائے رہتی ہے، اس طرح توازن قائم رہتا ہے،

ممکنہ جوہرین کے پیدا کرنے کے لئے برقیون کی توزیع ترتیب کا حساب نہ صرف ریاضی دان ہی نہ لگایا ہے، بلکہ تجربہ کرنے والوں نے بھی چھوٹے چھوٹے تیرتے متناطیسوں یا پانی پر تیرتے برقیے ہوئے جیون کے ذریعہ سے بہت سی ترتیبوں کی عملی توضیح بھی کر دی ہے، جیون کی مختلف تعداد کے تجربہ کرنے سے ترتیب میں بہت توزیع پیدا ہو جاتا ہے، اور جتنے جسم ایک تجربے میں استعمال کئے جائیں ان کے لحاظ سے مختلف نوعیات میں بن جاتی ہیں،

اس قسم کے چند تجربات کا بیان دلچسپی سے خالی نہ ہوگا، اور اگر کسی کے پاس متعدد فولادی سوئیوں کو متناٹے کرنے کا کوئی اچھا ذریعہ ہو تو اس کو چاہئے کہ تجربہ کو دہرائے، جب سوئیاں سب کی سب متنا دی جائیں، تو ہر ایک کو ایک چھوٹے سے کارک پر اسی طرح نصب کرنا چاہئے، کہ جب کارک پانی پر تیرا جائے، تو سوئیاں متناصبی وضع میں نیچے کی طرف جھکی رہیں، سوئیاں اس طرح نصب کی جاتی ہیں کہ یا تو سارے شمالی قطب یا سارے جنوبی قطب اوپر کی طرف ہوں، اگر اس قسم کی متعدد سوئیاں پانی کے کسی ظرف میں ڈالی جائیں، تاکہ جوہر کے برقیون کو ظاہر کریں، تو بلاشبہ سوئیاں ایک دوسرے کو دفع کریں گی، اور عملاً یہی چاہیں گی کہ ظرف سے نکل بھاگیں، چنانچہ تیر کے کنری جا لگیں گی، جیسا کہ پیش درق کی پہلی تصویر میں ہی جوہرین برقیون کا بھی ہی عمل ہوتا ہے، لیکن مقابل کی یا مثبت برق اون کو کھینچ کر مرکز کی طرف لاتی رہتی ہے، اپنے تجربوں میں اس ضابطہ بار کو ہم یوں ظاہر کرتے ہیں کہ وسط ظرف کے اوپر کسی متناطیس کا ایک قطب کھینچا جائے کہ دوسری تصویر سے ظاہر ہے، اگر ہم

نے سوئیوں کو اس طرح ترتیب دیا ہے کہ اون کے جنوبی قطب اوپر کی جانب ہیں، تو ہم کو مابعد متساویں کا ثنائی قطب اوپر لانا چاہی کہ چونکہ مخالفت قطب ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں،

اگر تین سوئیاں پانی میں ڈالی جائیں تو وہ اسی طرح ترتیب پائی ہوں کہ اون سے ایک مثلث کے تین گوشے میں جاتے ہیں، چار سوئیاں مربع کے کونوں پر جا ٹھہرتی ہیں اور اسی طرح پانچ سوئیاں ہوں تو اون محض یا پانچ ضلع والا مربع بن جائے گا، جب ہم چھٹی سوئی ڈالیں تو ہم کو ایک بہت دلچسپ منظر نظر آتا ہے چھ سوئیاں مل کر مستطیل یا چھ ضلع والا مربع بنیں، بلکہ ایک سوئی مرکز پر چلی جاتی ہو، اور پانچ سوئیاں حسب سابق محسوس بناتی ہیں، ساتویں سوئی ڈالیں تو پنجہ اور بھی دلچسپ ہو جاتا ہے، ایک سوئی مرکز پر چلی جاتی ہے اور باقی چھ سوئیاں مرکزی سوئی سے کچھ خاصے پر حلقہ کی صورت اختیار کر لیتی ہیں، جیسا کہ تصویر نمبر ۲ میں ہے اگر سوئی پر سوئی بڑھاتے چلے جائیں تو بہت دلچسپ تغیرات واقع ہوتے چلے جائیں گے،

پس یہ قیام یا توازن کی ترتیبیں ہیں، اور جو ہر کے اندر برقیوں کی ممکنہ ترتیبوں کا نقشہ قائم کرنے میں ان سے ہم کو بہت مدد ملتی ہے، بہت سے تجربات جو اس طرح انجام دے گئے، انھوں نے خاص ریاضیاتی حسابات سے حاصل کردہ ترتیبوں کی تصدیق کی ہے،

ریاضی دان کے قائم شکلات کے سلسلہ میں ایک دوسرا نکتہ بھی دلچسپ ہے، اسکو معلوم ہوتا ہے کہ برقیوں کی بہت سی مختلف ترتیبیں ایک دوسرے سے بہت کچھ مشابہ ہوتی ہیں، مثلاً اس کے ممکنہ جوہر دن میں سے ایک جوہر میں برقیوں کی ترتیب یوں ہے کہ ایک برقیہ مرکز میں ہے اور چھ اس کے گرد حلقہ باز طے ہوئے ہیں جیسا کہ تصویر نمبر ۲ میں ہے اور جبکہ وہ دیگر ممکنہ اور قائم ترتیبوں کو شمار کرتا ہے تو اس کو ایک ترتیب اور ملتی ہے جو اوپر والی ترتیب سے مشابہ ہے، لیکن اس میں پہلے حلقہ کے گرد گیارہ برقیوں کا ایک حلقہ اور ہوتا ہے جیسا کہ تصویر نمبر ۳ میں ہے، اس سے آگے قدم رکھنے پر اس کو معلوم ہوتا ہے کہ ایک اس سے بھی بڑی ترتیب جو جسمیں پندرہ برقیوں کا ایک حلقہ اور محیط ہوتا ہے، اب اگر واقعی جوہر دن کی ساخت اس اصول پر ہے تو فطرت میں بعض

مختلف جوہروں کے برتاؤ میں کچھ نہ کچھ مشابہت پائی جانی چاہئے گی یا جوہروں کے بعض گروہوں میں خاندانی مشابہتیں ہونی چاہئیں، اور اس لئے مشابہ خواص ہونے چاہئیں، فطرت میں ہم پاتے بھی ایسا ہی ہیں، اور فی الحقیقت پیشتر اس کے کہ جوہر کے تقصیہ کے لئے ہم نے کوئی کوشش کی ہو، ہم اس واقعہ کو تسلیم کر چکے تھے،

ہم میں سے بعض نے اپنے مدرسہ کے زمانے میں پڑھا ہو گا کہ پوٹاشیم اور سوڈیم ایک دوسرے سے بہت مشابہ ہیں، دونوں نرم دھاتیں ہیں، یہاں تک کہ معمولی چاقو سے اون کو نہایت آسانی سے کاٹ سکتے ہیں جب وہ کاٹے جاتے ہیں تو دونوں میں چاندی جیسی چمک پائی جاتی ہے، لیکن اس پر بہت جلد رنگ آ جاتا ہے، یا وہ اکسا جاتی ہے، ان دونوں میں یہ عجیب و غریب خاصیت ہے کہ جب کسی تر سطح پر ڈالے جاتے ہیں تو فوراً شعلہ بن جاتے ہیں، اس لحاظ سے پوٹاشیم زیادہ زوردار ہے، یہاں تک کہ پانی کے تین میں پھینکا جاوے تو فوراً جل ٹھیکہ، حالانکہ انہی حالات میں سوڈیم پانی کی تحلیل شروع کر دیتا ہے، اور حرارت بھی معتد بہ خارج کر دیتا ہے، لیکن شعلہ نہیں پکڑتا، محض تر سطح پر رکھنے سے یہ مشتعل نہیں ہوتا، کیما دان ہم کو اور خواص بھی بتلا سکتا ہے جو پوٹاشیم اور سوڈیم دونوں میں مشترک ہیں،

کیما دان ہم کو ایک تیسری اساسی شے کی تقسیم نامی دکھلائے گا، اس کی سطح بھی چاندی جیسی ہوتی ہے، یہ بھی نرم دھات ہے، اگرچہ سوڈیم اور پوٹاشیم کے برابر نرم نہیں، ہم تر سطح پر رکھ کر کئی تقسیم میں آگ نہیں لگا سکتے، لیکن ہم کو معلوم ہو گا کہ اس میں بھی پانی کے تحلیل کرنے اور حرارت خارج کرنے کا خاصہ موجود ہے، گو اس حد تک نہ جتنا کہ اس کے دور شدہ داروں میں پایا جاتا ہے،

اب ہم کو تین اساسی اشیاء کا ایک خاندانی گروہ معلوم ہوا، اور یہ کوئی منفرد مثال نہیں ہے، بقیہ تمام عناصر بھی اسی انداز پر چھوٹے چھوٹے خاندانی گروہوں میں تقسیم کئے جا سکتے ہیں، اس سلسلہ میں سب سے زیادہ عجیب و غریب امر ہے کہ ہمیں خواص کی جانچ کر کے کسی خاندانی گروہ کے اراکین کو ضمیمہ نہیں پڑتا، اگر ہم کو عناصر کے جوہری وزن معلوم ہوں تو ہم ان کو ان کے خاندانوں میں تقسیم کر سکتے ہیں،

۱۸۶۷ء میں جان نیولینڈ نے اخبار کیا دی، کو ایک خط لکھا جس میں یہ لکھا کہ اگر عناصر برحاط اپنے جوہری وزن کے ترتیب دے جائیں یعنی اولاً سب زیادہ وزن دار عنصر ہو، اور پھر اس سے کم بیان تک کہ سب کم جوہری وزن تک پہنچ جائیں تو جو عناصر ایک ہی خاندان کے ہوں گے، وہ اس پیمانہ پر تین و تقوین کے بعد واقع ہوں ان کی ترتیب ایسی سمجھیں کہ ہائیڈروجن کے پر دے یا سرون کی ترتیب ہوتی ہے پس اگر ان میں سے کسی سُر کو ہم پوٹاشیم تصور کریں تو ایک سرگم کے بعد ہم کو سوڈیم ملے گا، اور پھر ایک سرگم بند ہو جانے پر پتی تھم ملے گا، اگر ہم پوٹاشیم سے نیچے کے سرگم لین تو ہم کو ایک عنصر دی ڈیم ملے گا اور ایک سرگم اور اترنے پر سی سیمل ملے گا، اگرچہ تمام کو ان اشارے مانوس نہیں ہیں تاہم کیا دان بتاتا ہے کہ ان کے اور پوٹاشیم سوڈیم اور لی تھیم کے خواص میں کچھ خاندانی مشابہت ہے،

دوسری خاندانی گرد ہوں کے اراکین بھی اسی طرح واقع ہوتے ہیں، بعد ازاں نیولینڈ نے ان سرگون کی تشریح مشورہ کی کیا دان سن ڈلی جٹ نیز برن کیا دان سے اترنے کی اور جس کو اب کلیہ اودار کہتے ہیں انہیں کی کوششوں کا نتیجہ ہے،

ہمارے موجودہ مقاصد کے لئے اس کی ضرورت نہیں کہ کلیہ اودار کی تفصیل سے واقف ہوں مگر اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر ہم کو کسی عنصر کے ایک جوہر کا وزن معلوم ہو، تو ہم اس کے خواص جان سکتے ہیں، یہاں یہ امر دلچسپی سے غالی نہ ہو گا کہ سن ڈلی جٹ کو اس کلیہ پر اتنا اعتبار تھا کہ اس نے نہایت جرات کے ساتھ ایسے

لے آئی دیوشون ڈلی جٹ (Dvanovich Mendeleef)

(۱۸۶۹ء - ۱۹۰۷ء) مشہور روسی کیا دان، سینٹ پٹرس برگ موجودہ پٹروگراد میں تعلیم پائی، اور وہیں ۱۸۹۱ء میں ۱۹۰۷ء تک پروفیسر رہا، فلسفہ، کیا دان اور طبی کیا دان کے متعلق اس کی معلومات اور تحقیقات قابل قدر ہیں (مترجم) ۱۸۹۵ء و ۱۹۰۷ء (Victor Meyer) مشہور جرمن کیا دان، جو سن کی تین

دیوشون میں پروفیسر نامیاتی کیا میں بہت مفید کام کیا، (مترجم)

تین دیگر عناصر کے وجود کی پیشین گوئی کی، جو اس سے پیشتر کسی کو معلوم نہ تھے، اپنی جدول ادوار میں اوسکو تین خالی جگہیں نظر آئیں، اوس نے سوچا کہ اگر کلیہ کامل ہے تو ان جگہوں کو پُر ہونا چاہئے، وہ یہ بھی بتلا سکتا تھا کہ ان گم شدہ عناصر کا کس فائدان سے تعلق ہوگا، اسی بنا پر اوس نے جرات کر کے یہ بھی پیشین گوئی کر دی کہ جب کبھی بھی اُن عناصر کا انکشاف ہوگا تو ان میں فلان فلان کمیادسی خواص پائے جائیں گے، یہ امر بھی دلچسپی کا باعث ہے کہ من ڈلی جہت کو اتنی عمر نصیب ہوئی کہ اس کے سامنے تینوں عناصر کا انکشاف ہوا، اور سطح کی مشین گوئی اس کے شا پوری ہو گئی، ایک ایک کر کے یہ گم شدہ اشیاء روشنی میں لائی گئیں، ہر ایک میں وہی خواص تھے جو ان کے پہلے سے بتلائے گئے تھے،

جب کہ کچھ جگہ کے طبعین نے مختلف جوہروں کے اندر برقیوں کی ممکن ترتیبوں پر بحث و تمحیص شروع کی، اس سے بہت پہلے کلیہ ادوار قائم ہو چکا تھا، پرو فیئر جے جے ٹامسن کا یہ خیال ہے کہ کسی عنصر کا جوہری وزن، جوہر کے اندر برقیوں کی تعداد کے تناسب ہوتا ہے، یہاں ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے، کہ ہر تعداد کا اجتماع ترتیب کے لحاظ سے ایک مشخص شکل رکھتا ہے اس کی صورت یوں نہیں ہے کہ ایک فیسیل میں ہر سطح اور ایک میں ہر سطح سنگریزے بھر دے، علاوہ ازیں بعض برقیے (آٹھ سے زیادہ نہ ہوں،) سرگرم کے کلیہ کا لحاظ کرتے ہوئے) بیرونی حلقہ بناتے مانے جاتے ہیں، دوسرے جو قلبی (یا قلب کے) برقیے ہیں، وہ بہت مضبوطی سے بکڑے ہوئے ہیں (دیکھو کل ص ۳۷)

ریاضی دان ہم کو بتلاتے ہیں کہ بعض ترتیبوں کو بالکل ہی قیام نہیں ہوتا، اور بعض تو قیام ناپذیری کی حد پر ہوتی ہیں مثلاً ایک ترتیب میں مرکز پر اتنے برقیے ہیں کہ بیرونی قلعے کو روکنے کے لئے کافی ہیں، اگر کسی خاص سبب سے بیرونی حلقہ ٹوٹ جائے تو حلقہ کے چند برقیے ابھی سابق وضعوں میں آئے سے قاصر رہیں گے برقیے چاروں طرف تیزی سے اڑتے رہتے ہیں، اس بنا پر جو اپنے نظام سے الگ ہوا وہ اُس سے بچو رہے ہی جائیگا یہ چھٹے برقیے فوراً کسی قرب و جوار کے ایسے جوہر میں جا کر گھر کر لیں گے، جس کا نظام ان کو قبول کرنے

کی صلاحیت لکھتا ہو، اس لئے ہم جوہروں کے درمیان مفارقت پذیر برقیوں کی ایک چھوٹی ٹنڈا کے مسلسل تبادلے کا تصور کرتے ہیں، ہمارے لئے سادہ ترین صورت یہ ہے کہ ہم ان مفارقت پذیر برقیوں کو مدار بنا لیں  
تصور کریں جو منظم قیام پذیر مداروں سے اورا ہوں، ہاں ہم ہم آگے چل کر دیکھیں گے کہ قیام پذیر برقی کی بعض غیر  
طبی صورتیں بھی ہیں جن میں برقی منظم مداروں سے نکل کر بھاگتے ہیں، اور ماحول کی ہوا میں نہایت تیز رفتار سے  
خارج ہوتے ہیں جس سے بعض وہ مظاہر پیدا ہوتے ہیں، جو بالخصوص ریڈیو سے متعلق ہیں، اس صورت میں  
جوہر میں واقعی شکست درخیز ہوتی ہے، اور یہ صورت اس سے مختلف ہے جس میں مفارقت پذیر جوہر کا  
دوستانہ تبادلہ ہوتا تھا،

چند مفارقت پذیر برقیوں کا دوستانہ تبادلہ جوہر میں کیا فرق پیدا کرتا ہے؟ اس کا مطلب یہ ہے  
کہ جب کسی جوہر سے ایک یا دو برقیے نکل جاتے ہیں، تو اس میں کامل برقی توازن نہیں رہتا، چھوٹے ہوئے برقیوں  
کے ساتھ اس کا کچھ منفی بار بھی نکل جاتا ہے، لیکن مثبت برقی کرہ اپنی جگہ پر مستقل رہتا ہے، پس جس جوہر سے برقیے  
نکل گئے ہیں، وہ مثبت بار والا جسم ہو جاتا ہے، کیونکہ مثبت بار کم شدہ منفی بار میں اب غالب ہو گا، بسا اوقات ایسا  
بھی ہوتا ہے کہ بعض جوہروں میں اگر ایک برقی کرہ وہ میں اور شامل کر دیا جائے، تو برقیوں کا شکل زیادہ قیام  
پذیر ہو جاتا ہے، دیگر صورتوں میں دو برقیوں سے قیام پذیری حاصل ہوتی ہے، وہی ہذا، جس جوہر میں اپنی جماعت  
میں ایک یا ایک سے زیادہ برقیوں کو شامل کر لینے کا اقتضا ہو، وہ برقی حیثیت سے منفی یا برقی منفی کہلاتا  
ہے، کیونکہ ایسے برقیوں کے شامل ہو جانے سے اس میں منفی بار ہو جائے گا، برخلاف اس کے بعض جوہر  
ترقیبیں ایسی ہیں، جوہر میں سے ایک یا ایک سے زیادہ برقیے نکال لینے پر قیام پذیر ہو جائیں گی، پس جس  
جوہر میں ایک یا ایک سے زیادہ برقیوں کو کم کر دینے کا اقتضا ہو، وہ برقی حیثیت سے مثبت یا برقی مثبت  
کہلاتا ہے، کیونکہ ایسے منفی برقیوں کے نکل جانے پر اس میں مثبت بار رہ جاتا ہے، لیکن ہم کو یہ یاد رکھنا چاہیے  
کہ برقیوں کے جس تبادلے سے ہم بحث کر رہے ہیں، اس سے جوہر کی نوعیت نہیں بدلتی، ہائیڈروجن کا جوہر

ہمیشہ ہائر وجن ہی کا جوہر رہے گا، خواہ وہ مثبت برقا ہونے میں کم و بیش کیوں نہ ہو، کسی جوہر کی نوعیت کو بدلنا مثلاً سیسے کو سونا کر دینا یہ معنی رکھتا ہے کہ نہ صرف برقیوں کی تعداد و ترتیب میں تغیر کی ضرورت ہے، بلکہ مثبت برقی کے قلب کو بھی بدلنے کی ضرورت ہے، لیکن ہم اسی قسم کے قلب ماسیت کو انجام نہیں دے سکتے کیونکہ نہ تو کمیٹیاں اور نہ طبیعی کے اختیار میں ہے کہ جوہر ہون کے قائم و دائم شکلات کو توڑ دے تاہم ہمارے پاس اس امر کی ضمانت موجود ہے، کہ فطرت خود ایک خالص کمیٹیا گر ہے، اور وہ برابر قلب ماسیت کرتی رہتی ہے، مظہر نابکاری لاڈلوں کی ایکٹی ویٹی کے امکشاف سے پیشتر ہم اس سے قطعاً ناواقف تھے، لیکن جیسا کہ پہلے ہی ذکر کیا جا چکا ہے، ہم اس بعد میں بحث کریں گے،

گذشتہ باب میں ہم دیکھ چکے ہیں کہ کمیٹیاوی اتحاد کے معنی برقی اتحاد کے تھے، نیز ایک برقا مثبت جوہر برقا منفی جوہر سے ہاتھ ملاتا ہے، اب ہم اس امر کو اچھی طرح سمجھ سکتے ہیں، کہ کچھ جن کا ایک زبردست برقا منفی جوہر ہائر وجن کے دو جوہر ہون کے مثبت بار کو چاہتا ہے تاکہ برقی توازن پیدا ہو سکے، اس کے نتیجہ میں پانی کا ایک تعدیلی سالمہ پیدا ہو جاتا ہے،

اس امر کو ایک دوسرے زاویہ نگاہ سے یوں دیکھ سکتے ہیں، کہ جب کچھ جن کا جوہر کسی ایسے جوہر یا جوہروں کے نزدیک لایا جاتا ہے جو برقیہ چھوڑ سکتے ہوں، تو وہ زائد برقیوں کے قبول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے، ہائر وجن کا ایک جوہر فرد صرف ایک برقیہ چھوڑ سکتا ہے، لیکن اگر دو جوہر ہائر وجن کے ایک دوسرے کے قریب آجائیں، تو کچھ جن کے دو برقیہ دے سکتے ہیں، اس لئے یہ تینوں جوہر برقی طور پر متحد ہو جاتے ہیں، یا ہم اس کو کمیٹیاوی اتحاد بھی کہہ سکتے ہیں،

مگر بہ کہ بعض قاری تعجب کریں کہ کسی عنصر کی ہر کمیت برقی بار کا اظہار کیوں نہیں کرتی، کیا وجہ؟ کجب ہائر وجن کے جوہر برقا مثبت ہیں تو وہ گیس من حیث اکل مثبت بار کا ثبوت کیوں نہیں دیتی،؟ جب ہم ہائر وجن کے جوہر ہون کو برقا مثبت کہتے ہیں تو اس سے ہمارا مطلب یہی ہوتا ہے کہ ان میں برقیوں کو

ضائع کرنے یا چھوڑ دینے اور اس طرح برقی ثابت ہو جانے کی قابلیت موجود ہے، اگر صرف ہائڈروجن ہی ہے جو ہر یون تو وہ برقی حیثیت سے تعدیلی ہوں گے، لیکن جون ہی کہ وہ آکسیجن کے جوہروں کی زمین آجائیں گے، تو ان میں سے دو جوہر فوراً آکسیجن کے جوہر کو ایک ایک برقیہ دیدیں گے، اور اس طرح برقی توازن قائم نہ ہوگا، برقیوں کا یہی تبادلہ جوہروں میں برقی بار پیدا کرتا ہے، اور ان کے ایک دوسرے کو جذب کرنے کا باعث ہوتا ہے جس سے وہ سادہ یا مرکب ساٹے بناتے ہیں،

یاد ہو گا کہ اس سے پیشتر کے باب میں ہم جب کمیاءوی اتحاد سے بحث کر رہے تھے تو ایک مشکل اسی وقت پیش آئی تھی جب کہ ہم نے اسی اتحاد کو جوہروں کے مخالف برقی باروں کے جذب کا نتیجہ بتلایا تھا، نہ صرف یہ برقی ثابت اور برقی منفی جوہر ایک دوسرے سے ہاتھ ملاتے ہیں، مثلاً سوڈیم کا برقی ثابت جوہر کلورین کے برقی مثبت جوہر سے مل کر وہ کالائڈ مشن بناتا ہے جس کو نمک طعام کہتے ہیں، بلکہ بعض اوقات ایک ہی جوہر برقی ثابت ہوتا ہے، اور دیگر اوقات میں برقی منفی، مثال کے طور پر دلدل کی گیس (Marsh gas) (دائش گیس)، نامی ایک مرکب ایک جوہر کاربن چار جوہر ہائڈروجن سے مل کر بنا ہے، دونوں کے دونوں یکجہ کے لحاظ سے برقی مثبت ہیں، پس اس سے یہ سمجھنا چاہئے کہ اصطلاحات برقی ثابت، برقی منفی محض اضافی ہیں، ہو سکتا ہے کہ کاربن آکسیجن کے لئے برقی مثبت ہو، اور ہائڈروجن کے لئے برقی منفی،

مذکورہ بالا امر کی وضاحت کے لئے کسی مناسب تمثیل کا ملنا مشکل ہے، لیکن شاید اس سے کچھ مدد ملے کہ اگر ہم جوہروں کو ایسی جدول میں ترتیب یافتہ تصور کریں کہ ہر جوہر اپنے تخت کے جوہر کو نہایت آسانی سے اپنے خیر برقیہ دیدے تو جوہر برقیہ قبول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے، اس کو ہم برقی منفی کہیں گے، کیونکہ اس وقت اس کے پاس زائد برقیہ ہو جائیں گے، جو جوہر برقیہ خارج کرتا ہے، دوسرا مثبت ہو، اب فرض کرو کہ ایک جوہر جدول میں اپنے ماتحت جوہر کو برقیہ دیتا ہے، اس لئے ہم کہتے ہیں کہ اول الذکر برقی ثابت ہو، لیکن ساتھ ہی اس کے ہم یہ بھی دیکھتے ہیں کہ یہی برقی ثابت جوہر جدول میں اپنے

سے بالاتر جوہر سے برقیہ قبول کرنے کی صلاحیت رکھتا ہو، اس صورت میں وہ برقی ثابت نہ رہا، بلکہ اب برقی ثابت ہو گیا ہے،

اگرچہ مذکورہ بالا تشریل کچھ نہ کچھ مردوبتی ہے، لیکن مکمل نہیں ہے، مثلاً اس میں اس امر کا لحاظ نہیں کیا گیا کہ ایک ہی عنصر یعنی کتبہ کے دو جوہر مل کر کسی جن کا ایک سالہ بناتے ہیں، ہماری تشریل سے تو یہ ظاہر ہو گیا کہ جو کہ جدول میں دونوں جوہروں کا ایک ہی مقام ہے، اس لئے ان میں سے کوئی بھی دوسرے مکمل نہیں ہو سکتا۔ گاہے گاہے طبعی کے پاس اس امر کے باور کرنے کے دلائل ہیں کہ ایک ہی عنصر کے دو جوہر جب اتنے قریب آ جاتے ہیں کہ ایک جوہر کے گردش کار برقیہ دوسرے کے گردش کار برقیوں پر اثر ڈال سکیں، تو برقیوں کا تبادلہ وقوع میں آتا ہے جس سے دونوں میں سے ایک جوہر دوسرے کے لحاظ سے برقی منفی ہو جاتا ہے، اس طریقہ پر ہم اب بھی آئیں گے کہ دو جوہروں کو سالہ سازی کے لئے برقی حیثیت سے متحد تصور کر سکتے ہیں۔ جوہر کی ساخت کا ایک ذہنی نقشہ تو ہم نے پیش کیا، ہم دیکھتے ہیں کہ برقیہ یا منفی برقی کی کامیاب دوا ما منتظم مداروں میں گردش کرتے ہیں جن میں مرکز میں، اور بعض بیرونی حلقہ میں، اس طرح کہ برقیوں اور مثبت قلب میں توازن ہو جاتا ہے، ہم بعض قائم شکلات کو جوہر کے اندر موجود برقیوں کی ایک تعداد کا نتیجہ سمجھتے ہیں، یہی وہ مختلف شکلات ہیں جن سے جوہروں میں مختلف خواص پائے جاتے ہیں یا بالفاظ دیگر ان ہی سے مختلف اسکی جوہر بنے ہیں، ایک شکل کو ہم نے سوڈیم کا جوہر کہا، ہم ان جوہروں کو کبھی نہیں دیکھ سکتے کیونکہ وہ طاقتور برق اور مغناطیس کی زد سے باہر ہیں لیکن جب یہی جوہر لاکھوں کروڑوں کی تعداد میں مل جاتے ہیں، تو مادہ کا ایک ڈھیر حاصل ہوتا ہے جس کو ہم سوڈیم کہتے ہیں، یہ ایک نرم و صاف ہو، اور اس میں یہ عجیب خاصیت ہے کہ تر سطح پر رکھنے سے مشتعل ہو جاتی ہے، جیسا کہ پیشتر بھی بیان کیا جا چکا ہے،

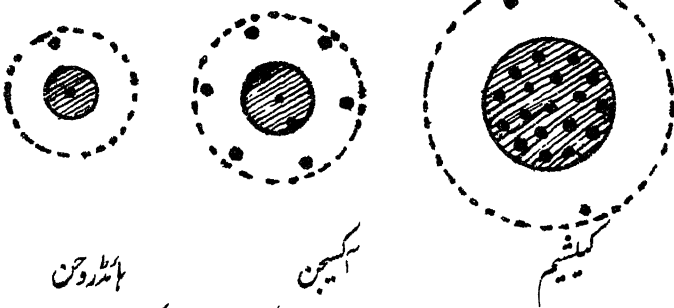
برقیوں کے ایک دوسرے شکل کو ہم نے کلورین کا جوہر کہا، اور پرواے جوہر سے یہ مختلف ہے، یہ لحاظ برقیوں کی تعداد کے اور نیز یہ لحاظ شکل کے، اس قسم کے جوہروں کا ایک جم غیر گیس کی صورت اختیار کرتا ہے جس کو ہم کلورین

کہتے ہیں جن لوگوں نے کیا کے سبق پڑھے ہیں، اون کو اس کے خواص بخوبی معلوم ہوں گے، لیکن تعجب کا مقام تو یہ ہے کہ جب یہی جوہر بنی سوڈیم اور کلورین کو جفت جفت کر کے اُن کی ایک کثیر تعداد دیتے ہیں، تو نہ ہین گیس ملتی ہے، اور نہ دھات بلکہ ایک بالکل مختلف شے حاصل ہوتی ہے، جس کو ہم دسٹر خوان پر طعام کو درست کرنے کیلئے استعمال کرتے ہیں، لیکن یہ کہ کوئی یہ کہے کہ نمک، ایک گیس اور ایک دھات سے مرکب ہو، لیکن درحقیقت یہ مفہوم صحیح نہیں، نمک دو مختلف قسم کے جوہروں سے بنا ہے جن میں سے ایک قسم کے جوہر گیس بناتے ہیں، اور دوسرے دھات لیکن یہ مادہ ساز جوہر خود نہ گیس ہیں اور نہ دھات وہ تو برقیوں کے گردش کا نظام ہیں، جو مثبت برق سے ملتی ہیں،

مختصر یہ کہ من حیث الکُل ہم مادہ کو خواہ وہ قیتی الماس کی شکل میں ہو یا متغیر گیس کی صورت میں، جوہروں سے بنا سمجھتے ہیں، اور یہ جوہر ہر جزاس کے کچھ نہیں ہیں، کہ مثبت برق کے نغصے سے نکلے ہوئے ہیں، جن کے اندر منفی برق کی نغصی نغی اکائیوں معین مارون میں علی الدوام حرکت کرتی رہتی ہیں، اور ایک جوہر دوسرے جوہر سے اپنے منفی اکائیوں یا برقیوں کی تعداد و شکل کے لحاظ سے مختلف ہوتا ہو،

اگر یہ نظریہ برقیہ صحیح ہے تو مادہ تمام تر برق سے تیار ہوا ہے، ایک بچے نے مجھ سے پوچھا کہ مجھ میں بجلی ہے یا نہیں، میں نے جواب دیا کہ تم بجلی ہی سے بنے ہو تو اس نے اس جواب کو ایک زبردست مذاق خیال کیا، بلاشبہ ہم کو یہ یاد رکھنا چاہئے کہ یہ محض نظریہ ہے، لیکن یہ خیال ہی کہ زمین سورج کے گرد گردش کرتی ہے، ایک نظریہ تھا لیکن جب اس کی تائید میں ہم کو اتنے واقعات مل گئے کہ ہر صاحب فکر اس کو قبول کرنے پر آمادہ ہو گیا، تو پھر وہ نظریہ کے مدد سے نکلے واقعات کی سرحد میں داخل ہو گیا، برقیاتی نظریہ کو بھی بہت سے واقعات اپنی تائید میں مل گئے ہیں، اور فی الواقع برقیہ جوہر سے علیحدہ کر لیا گیا جو جیسا کہ کروکس کی خلائی ٹیلیوین میں کیا جاتا ہے، جہاں ہم خاص برقیوں کا ایک حقیقی دھارا پیدا کرتے ہیں لیکن اس طریقہ پر ہم مثبت برق کو علیحدہ نہیں کر سکتے ہیں بنا بریں ہم کو مثبت برق کے مرکزی قلب کو مسمود ذہنی ہی سمجھنا چاہئے،

ذیل کی رسم کے معنی خود بیان ہو جائیں گے



ہائیڈروجن

ہیلیم

کیلشیم

ہائیڈروجن کا جوہر جو یک ترین ہے، اس کے مثبت قلب میں کوئی برقیہ نہیں دکھلایا گیا ہے، اور بیرونی حلقے میں بھی صرف ایک برقیہ ہے، ہم کہیں کے لئے یہ تصور کرتے ہیں کہ اس کے مرکزی قلب میں دو برقیے ہیں، اور بیرونی حلقے میں چھ اور کیلشیم کے نقلیہ ترجموں میں کوئی اٹھارہ برقیے تو مثبت قلب کے اندر ہیں، اور بقیہ دو بیرونی حلقے میں ہیں، مثبت قلب میں اٹھارہ برقیوں کی ترتیب کو پیشِ درق کی چوتھی تصویر سے مقابلہ کرو،

اگر مادہ کی ساخت تمام تر منفی اور مثبت برقی سے ہے تو ہمارا سوال اب یہ ہو گا کہ برق کیا ہے؟

# پانچواں باب

## ”برق کیا ہے“

برق کی نوعیت کے متعلق چند برس پیشتر جو ہمارے خیالات تھے، وہ آج نہیں ہیں، بادی النظر میں ہمارے یہ خیالات پیچھے ہٹے نظر آئیں گے، کیونکہ یہ ایک واقعہ ہے کہ برقی امور کے متعلق ہمارے موجودہ مفکورات بجا میں فزیکین کے ابتدائی مفہومات سے زیادہ غیر مشابہت میں ہیں بنگون کو اوپر کا دونوں سے بجلی کھینچنے کے تجربوں ہی کی بدولت فزیکین مشہور عام ہے، لیکن بعض خاص لوگ فلسفی سے زیادہ مدبر کی حیثیت سے جانتے ہیں،

نہایت کے قریب جب کہ برق کے اوائل ایام تھے فزیکین نے یہ خیال پیش کیا تھا کہ برق ایک لطیف سیال ہے، جو تمام مادہ میں جاری و ساری ہے، جیسے جیسے زمانہ گزرتا گیا، سائنس دان سمجھنے لگے کہ برق کے اس مفہوم میں ماوراء بہت زیادہ ہے، اگر کوئی شخص برق کے متعلق اس ادبی مواد کو دیکھے جو فزیکین کے نظریہ کی تاریخ سے لیکر موجودہ برقیوں کے نظریہ کے قائم ہونے تک شائع کیا گیا ہے، تو اس سے یہ عیاں ہو جائے گا کہ لکھنے والے فزیکین سے زیادہ برق کی نوعیت کے لحاظ سے پراسرار سمجھتے تھے، فی الحقیقت یہ فوراً واضح ہو جاتا ہے کہ لکھنے والے بالآخر لفظ ”برق“ کے استعمال سے گھبرانے لگے تھے، اس کی بجائے اس کے مظاہر برقی رد و برق، وغیرہ کو ترجیح دیتے تھے، آج برقیوں کا نظریہ ہم کو چھوڑ کر بھی زیادہ مادی خیالات تک لے جاتا ہے، چنانچہ ہم منفی برق کے جوہر یا الکائی سے گویا مائوس ہو ہی گئے ہیں، ہم برق کے جوہر بھی کہہ سکتے ہیں، لیکن چونکہ لفظ جوہر میں مادہ کا ایک قطعی مفہوم مضمر ہے اس لفظ الکائی بہتر معلوم ہوتا ہے، لیکن یہ کہ لفظ الکائی سے بھی بعض لوگ خالصتہً ریاضیاتی مفہوم میں اس سے ہم کو اس کے



جب شیشے کی ایک سلاخ کسی ریشمی کپڑے سے رگڑی جاتی ہے، تو جو کچھ واقع ہوتا ہے، اس کا نقشہ کھینچا کچھ سے خالی نہ ہوگا۔ برقیہ شیشے کی سلاخ کو چھوڑ دیتے ہیں، اور ریشم کے ساتھ لٹکی ہو جاتے ہیں، ریشم میں چونکہ چھوٹے چھوٹے منفی باروں کی بہتات ہو جاتی ہے، اس لئے وہ منفی طور پر برقا جاتا ہے، اور شیشے کی سلاخ کے جوہر جب منفی اکائیوں کو چھوچکتے ہیں تو ان میں مثبت باروں کا غلبہ ہو جاتا ہے، لیکن یہ سوال ہو سکتا ہے کہ برق کا بہاؤ اس کے خلاف کیوں نہیں ہوتا؟ ریشم سے شیشے تک برقیہ کیوں نہ گئے؟

گذشتہ باب کے اختتام پر جو تصویر پیش کی گئی تھی، اس کو طوطا رکھتے ہوئے ہم شیشے کے جوہر دن کو جدول میں بالاتر سمجھتے ہیں، اور اس لئے وہ اپنے برقیہ ریشم کو دیکھتے ہیں، یہ اس وقت ہوتا ہے، جب کہ رگڑ کے دوران میں جوہر ایک دوسرے سے نہایت قریب لگتا ہے، لیکن اگر ہم ایسی اشیاء منتخب کریں، جو ریشم سے جدول میں پتہ ہوں مثلاً لاکھ تو ہم ریشم سے لاکھ کو برقیہ دلا سکتے ہیں، اس صورت میں مثبت برق ریشم میں ہوگئی، کیونکہ وہ اپنے برقیہ کھوچکا ہوگا،

واضح رہے کہ ریشم کی برقی حالت تمام تر اس شے پر منحصر ہے، جس سے وہ رگڑا جائے، اس کا مقام دوسرے کی انصاف سے ہے، لیکن اس سے کم کو یہ نہ خیال کرنا چاہئے کہ اصطلاحات مثبت اور منفی برقا تو بھی اضافی کیفیتیں ہیں، یہی اچھی طرح سے یہ ذہن نشین کر لینا چاہئے کہ اگر کسی جسم میں مثبت برق ہے، تو اس نے اپنے برقیہ ضائع کر دیئے ہیں اور اگر وہ منفی برق رکھتا ہے، تو اس کے معنی یہ ہیں کہ اس نے برقیہ حاصل کر لئے ہیں، یہ دونوں مختلف کیفیتیں ہیں اور ایک ہی کیفیت کے دو مختلف مدارج نہیں ہیں، مثبت برقا اور منفی برقا کے مختلف مدارج ہو سکتے ہیں لیکن مثبت اور منفی کی حالتیں ہر دو بالکل ایک دوسرے کا عکس ہیں، ایک میں تو یہ ہے کہ شے کی طبعی حالت سے برقیوں کی تعداد کم ہے، اور دوسری حالت میں طبعی حالت سے برقیہ زیادہ ہیں، پس ہمارے سامنے یہ نقشہ قائم ہوا کہ ریشمی کپڑا جب شیشے کی سلاخ سے رگڑا جاتا ہے، تو وہ برقیہ حاصل کرتا ہے، اور جب وہی کپڑا لاکھ کے ساتھ رگڑا جاتا ہے، تو برقیہ ضائع کرتا ہے،

مجھے اس وقت کا علم ہے، جو عموماً ہر عامی کو غبت اور منفی برقی کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے، اس سے پیشتر کی کتابوں میں جہاں عام قاری کے لئے برق کے علیٰ رخ کو دکھلایا ہو، ان اصطلاحات سے میں نے گریز کیا ہے، لیکن یہ واضح ہو گیا ہوگا، کہ ظلم برقی سے بحث کرتے وقت مثبت اور منفی برقی کا ذکر ناگزیر ہے، اصطلاحات مثبت اور منفی کے بار بار استعمال کرنے سے پراسرار کوئی بات نہیں رہتی، اور مجھے امید ہو کہ جو کچھ اس کے متعلق گذشتہ ابواب میں کہا جا چکا ہو، اس سے ان اصطلاحات کے معنی بالکل واضح ہو جائیں گے،

برقی اخراج سے ہم جو کچھ سمجھتے ہیں، اس کی ذہنی تصویر غالباً عجیب ہوگی، غالباً سادہ ترین صورت ڈیوگنی جیمین بدرجہ غایت مخفی غلافی ملی میں اخراج واقع ہو، زیر برقیہ یا منفی بار والے سرے سے برقیے گولی کی صورت نکلتے ہیں، اس لئے برقی اخراج برقیوں کا اخراج ہے ہمیشہ وہی جسم برقیوں کی زیادتی ہو، یا بالفاظ دیگر منفی بار والا جسم ہی برقیہ خارج کرتا ہے، فی الحقیقت اخراج منفی سے مثبت کی جانب ہوتا ہو،

یہ یاد ہوگا کہ کروس کی ملی میں اڑتے برقیوں کا دھارا بالکل اس موصل کے مانند تھا، جس پر سے روگزری ہو معمولی مقناطیس سے اس طرح منصرف ہوتا تھا جسطرح برقی روکا حامل ایک تار مقناطیس سے منصرف ہوتا ہے، کیا اس سے ہم سمجھیں کہ برقی رو متحرک برقیوں پر مشتمل ہو؟ ہاں ہاں ایسی عقیدہ ہے، ہم ہی سمجھتے ہیں کہ برقی رو موصل برقیوں کی رو ہے،

ہم تجربے سے اس کو ثابت کر سکتے ہیں کہ برقیے ہرے کرے متحرک ہو کہ برقی رو کے تمام خواص پیدا کرتے ہیں، ہم تمام برقی روون کو متحرک برقیہ ہی سمجھتے ہیں، پس جب کوئی برقی رو تانبے کے تار پر دوڑتی ہے تو کیا واقع ہوتا ہو؟ ہم تانبے کے جوہروں کو بہت ہی نزدیک نزدیک سمجھتے ہیں، امتنا نزدیک کہ ہم اس دھات کو محسوس طور پر دبا نہیں سکتے، یہ بھی واضح ہو، کہ جتنا کوئی جوہر کسی جوہر سے نزدیک ہوگا اتنا ہی اس کے لئے آسان ہوگا کہ آتش پڑوسی کو کوئی قتل پذیر برقیہ دیدے دھات کے اندر ہمارے نزدیک برقیہ دوڑتے رہتے ہیں، اگر کم کسی سیر دینی قوت کو کام میں لا کر برقیوں کا ہوا جوہر جوہر ایک سمت میں کر دین تو ایک برقی رو پیدا ہو جائے گی، برقیوں کو

متحرک کرنے اور ان کی حرکت کو قائم رکھنے کے ہمارے پاس متعدد وسائل ہیں،

ایک سال سے کچھ زائد کا عرصہ ہوتا ہے کہ سپے ویلا (ٹلی کا ایک مقام) کے پروفیسروں نے ایک کشف کیا تھا کہ جب جہت کا ایک ٹکڑا تانبے کے ایک ٹکڑے کو مس کرتا ہے، تو جہت خفیف طور پر متباہ برقا جاتا ہے اور پھر تباہ منفی ہو جاتا ہے، برقیاتی نظریہ کی روشنی میں ہم یون کہیں گے، کہ جب جہت اور تباہ ایک دوسرے کو مس کرنے ہیں، تو کچھ برقیہ جہت سے نکل کرتا ہے کے جو ہرون میں اپنا گھر کر لیتے ہیں، ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ جہت کے جو ہرون میں اپنے زائد برقیہ تانبے کے جو ہرون کو دیدہ سنے کی ایک فطری خواہش ہوتی ہے، لیکن اس کو وہ اس وقت تک عمل میں نہیں لاسکتے جب تک کہ دھات کے ٹکڑے کو مناسب رکھ کر جو ہرون کو ایک دوسرے سے قریب تر نہ لایا جائے، جب تانبے کے جو ہرون میں اتنے برقیہ پہنچ جائیں گے کہ وہ ان توازن قائم ہو جائے گا تو پھر جہت کے جو ہرون سے بھی برقیہ نکلنا بند ہو جائیں گے،

لگے ہاتھوں یہ بھی بتا دینا مناسب کہ جہت ہمیشہ بڑی مقدار میں نقل پذیر برقیوں کے دینے کے لئے تیار رہتا ہے، کارس روپے (جرمنی کا ایک مقام) کے پروفیسر ہرنز جنھوں نے لاسکی پیام رسائی کی بنیاد ڈالی تھی، ان کا کشف تھا، اور اس کو ادھون سن کر کے بھی دکھلایا کہ جہت اپنے برقیوں کو ذرا سے میں جدا کر دیتا ہے، ادھون نے جہت کا ایک پیر لیا اور ایک قوی لمپ اور انہشتی روشنی کے ایک مبدی اس پر روشنی ڈالی جہت کے پیر میں مثبت برقا کے آثار پائے گئے، پیر پہلے ہی ولایک حس برقی پیا سے ملا دیا گیا تھا کہ جہت کی برقی حالت میں کوئی تغیر ہو تو معلوم ہو جائے

عنایتہ Council Alessandro Volta (۱۷۹۱ء - ۱۸۲۷ء) جامعہ یو وی اے اٹلی کے پروفیسر

طبی، برقی خانہ ایجاد کیا، اسی وجہ سے اس کو دو ٹی خانہ بھی کہتے ہیں، (مترجم)

Herz

سنہ ۱۸۵۷ء میں ڈورڈینی جو طبی کے منفشی سر سے ماور ہوئی غیر مرئی روشنی ہوتی ہے، اس کے کیا وی اثرات زبردست ہوتے ہیں،

جیسا کہ آگے چل کر اس کا بیان آئیگا،

یہ امر کہ تیرین مثبت بار معلوم ہوتا تھا، اس بات کا ثبوت تھا کہ برقیہ نکل گئے ہیں، اس کا سبب دراز منبجی کوئی کی ذرہ باری  
تھی، یہ بھی عجیب امر ہے کہ اگر تیر برہو کا جھوٹکا دیا جائے تو نکلے ہوئے برقیہ ہوا کے سالمون سے ملتی ہو کر چل دیتے ہیں، اور  
پھر تیر سے مزید اخراج برقیوں کا عمل میں آتا ہے، یہاں تک کہ جست میں مثبت برقی کا ایک معتد بہ بار آجاتا ہے جو لوگ  
برقی بیاضات سے واقف ہیں، ان کے لئے میں بیان کرتا ہوں کہ یہ بار بعض اوقات تیس وولٹ تک کے دباؤ تک  
پہنچ جاتا ہے،

ہم کو یہ معلوم ہو چکا ہے کہ جست کا ایک ٹکڑا اپنے زائد برقیوں کو موقع ملنے پر فوراً بکرا دیکھا، لیکن جن صورتوں کا  
ہم نے ذکر کیا ہے، ان میں جوہر اپنی اصلی وضع میں قائم ہے، میں اور صرف اپنے ایک یا دو زائد برقیہ دے میں، فرض کرو  
کہ ہم جوہر کو اودن کی قیام گاہ سے حرکت کرنے کا موقع دیں تو ہم دیکھیں گے کہ وہ پہلے سے زیادہ برقیہ جدا کرنے پر  
آمادہ ہیں جب جست کا ایک ٹکڑا کسی ایسے محلول میں رکھا جاتا ہے، جو اس کو حل کر سکے، تو ٹھوس دھات سے چند جوہر آزاد  
ہو جاتے ہیں، اور یہی جوہر بہت جلد اپنے برقیہ جدا کر دیتے ہیں، اور فی بحقیقت وہ گویا اسی کے لئے تیار بیٹھے رہتے ہیں  
کہ اپنے فعل پذیر برقیہ ٹھوس دھات میں چھوڑ کر ان کے بغیر محلول میں جا لیں،

نکلے ہوئے جوہر دن کا یہ تیراؤ سابق کے حالات کو کلیتہً بدل دیتا ہے، جب جست کا تیرا بنے کے پیر سے مس کرنا  
ہوا رکھا گیا تھا تو جتنی جوہر اپنے پڑوس کے مسی جوہر دن کو جذب برقیہ دے سکے تھے، لیکن جب جست کسی محلول میں  
رکھا جاتا تھا تو جست سے نکلے ہوئے جوہر اپنے فعل پذیر برقیوں کو پیچھے چھوڑ دیتے ہیں، اس وجہ سے جست کے پیر بہت  
سے زائد برقیہ جمع ہو جاتے ہیں اور اس لئے تانبے کے جوہر دن کو برقیہ دینے کیلئے، اب وہ پیشتر سے زیادہ آمادہ ہو جاتا ہے  
اب فرض کرو کہ محلول میں ٹھوس تانبے کا ایک ٹکڑا رکھ دیا گیا ہے، جو جست کے پہلو میں تو ہو لیکن اس سے مس نہ کرنا  
جست برقیوں پر برقیہ جمع کرتا چلا جاتا ہے، اس لئے ہم کو ایک ایسے ہل کی ضرورت ہے، جس پر سے ہو کے زائد برقیہ تانبے  
تک جا سکیں اس کی صورت یوں ہے کہ ہم جست کے بیرونی سرے کو تانبے کے بیرونی سرے سے بذریعہ تانبے کے ایک  
تار کے ملا دیتے ہیں، اب ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ جست کے جوہر دن کو تانبے کے جوہر دن کو برقیہ دینے کا ایک موقع اور

باتھ آیا، اور چونکہ جست کے جوہروں نے ایسے نقل پذیر برقیوں کی ایک بڑی تعداد جمع کر لی ہے، وہ پہلے ان جوہروں سے ملتی تھے۔ جواب محلول میں چلے گئے ہیں، اس لئے جست اور تانبے کے درمیان برقیوں کا انتقال اس صورت میں زیادہ زوردار ہو جاتا ہے جب کہ جست اور تانبا محض مس کرتے ہوئے رکھ دیے گئے تھے، اس سے ظاہر ہو گا کہ جست ایک ہم کمیادی عمل جاری رکھیں، بالفاظ دیگر جست ایک جوہر زوردار میں شامل ہوتے رہیں گے اور زوردار برقیہ پھوٹتے رہیں گے، اس وقت تک بقیہ جوہر اس تک کو قائم رکھیں گے جست کو تانبے سے ملائے والے تاری بھی برقیوں کی ایک مسلسل دھڑلہ ہی ہے یعنی تار میں ایک مسلسل برقی رو پیدا ہو جاتی ہے، اگر ہم کہہ سکیں کہ تانبا ایک برقیہ ہے، تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ ایک برقی گھنٹی ایک سچ جائے اور بھرتا بننے تک آجائے تو برقی رو کو جست سے تانبے تک پہنچنے سے پہلے برقی گھنٹی میں سے بھی گزرنا پڑیگا،

میں نے اس خیال کو قائم رکھنے کی کوشش کی ہے، کہ جست کے جوہر تانبے کے جوہروں کو برقیہ دیتے ہیں، ہم اب بھی یہ سمجھ سکتے ہیں، انہی طریقہ ہم سمجھیں کہ تانبے کا تار تانبے کے پیر کی توسیع ہے، یہ بھی ہو سکتا ہے کہ ہم تانبے کے پیر کو موڑ کر جست کے پیر سے چھید دیں، لیکن اس طریقہ پر طمانی صورت نہیں پیدا کرتا، نئی کہ ایک چمک دار تار سے ملتی ہوئی ہے، کوئی ضروری نہیں، اگر یہ تار تانبے کا ہو، سونے چاندی یا لوہے کا تار ہو سکتا ہے، پس مناسب یہی ہے کہ ہم جوہروں کو نقل پذیر برقیہ بناتے ہیں، برقیہ حاضرہ میں میں نے ایک تمثیل پیش کی تھی، اس کا یہاں بھی بیان کرنا بیجا نہ ہوگا،

بعض بچوں کو میں نے ایک کھیل کھیلتے دیکھا ہے، اس کھیل کو میں دھاتوں میں برقی ایصال کی تمثیل میں پیش کرتا ہوں، بچے ایک لمبی قطار میں کھڑے ہو جاتے ہیں، قطار کے ایک سرے پر چند چیزیں مثلاً بیسوں کی ایک ڈھیری رکھی جاتی ہے، اشارہ دیتے ہی بچے ان سکون کو ایک طرف سے وصول کرتے ہیں، اور اس کے بڑھادیتے ہیں، یہاں تک کہ تمام کے دوسرے سرے پر پہنچ کر ڈھیری میں جمع کر دے جاتے ہیں، ہر بچہ ایک سکون کو اسی وقت لے سکتا ہے جب کہ پہلا سکون اس نے اُس کے بڑھادیا ہو، پوری قطار پر ریسل ایک وقت ہوتا ہے، اتنے ہی بچوں کی ایک دوسری قطار

پہلی قطار کے متوازی کھڑی ہوتی ہے، ان کے پاس بھی اتنے ہی پیسے ہوتے ہیں، بازی یہی ہوتی ہے کہ کون سی قطار اپنے پیسوں کو ایک سرے سے دوسرے تک اس انداز سے کہ جو کم وقت میں پہنچا دیتی ہے، اپنی مثال میں ہم کو بچون کی صرف ایک قطار سے بحث ہے، ہم ان بچوں کو دھاتی تار پر جو ہرن کی جگہ سمجھتے ہیں، ہر جوہر اپنے پڑوسی کو ایک برقیہ دیدیتا ہے، اور دوسری جانب کے پڑوسی سے ایک برقیہ لیتا ہے، مثال کی خاطر ہم ہر پیسے کے ہاتھ میں ایک ایک سکہ دیکر کہیں شروع کرتے ہیں، تاکہ جس وقت اشارہ کیا جائے، یعنی برقی دور بند کیا جائے، تو سارے خط پر کامل انتقال پر ایک وقت شروع ہو جائے، بجائے اس کے کہ ایک سرے پر پیسوں کی ڈھیری رکھیں، ہم بچوں کو ایک دائرے میں کھرا کر سکتے ہیں، اور ہر ایک کو ایک ایک سکہ دے سکتے ہیں، اس طرح سکے دائرے کا چکر لگاتے ہیں، کامل برقی دورے ہم بھی سمجھتے ہیں، دور میں مورچہ یا ڈائناموپ کی حیثیت رکھتا ہے، ہم برقی دور کو توڑ بھی سکتے ہیں، لیکن پھر برقیوں کا گزرنے میں ہو سکتا،

بچوں کے کھیل میں پہلی ترتیب جس میں بچے ایک قطار میں کھڑے ہوتے ہیں، برقی اموزین زمین سے بہت کچھ مشابہ ہے، پہلا بچہ زمین سے مکوں کو اٹھاتا تھا، ہر بچہ اپنے پاس والے کو دیتا تھا، یہاں تک کہ آخر والا بچہ دوسری طرف زمین میں ڈھیر لگاتا تھا، اس لئے ہم بھی یہی تصور کرتے ہیں کہ زمین میں غرق تار کے ایک سرے پر پہلا جوہر ایک ایک کر کے برقیوں کو دیتا ہے، اور دوسروں کو دیتا جاتا ہے، یہاں تک کہ سب آخر کا جوہر ان برقیوں کو بچہ زمین میں داخل کرتا جاتا ہے، بلاشبہ ایک مورچہ یا ڈائناموپ کی طرح کام کرتا ہے، اس لئے جوہر دن کی صرف ایک ہی قطار زمین ہوتی، بلکہ لاکھوں کروڑوں جوہر ایک وقت عمل کرتے ہیں،

جب برقیے ایک جوہر سے دوسرے جوہر میں جاتے ہیں، تو راستے میں ان کو کچھ رکاوٹ ملتی ہے، مثالاً ذیل کی مثال سے یہ مسئلہ زیادہ واضح ہو جائیگا، اندرون میں بعض اوقات لڑکے کرکٹ کے میدان میں کھیل شروع کرنے سے قبل ایک دائروں میں کھڑے ہوتے ہیں، اور بلدی جلدی ایک دوسرے کو گنبد دیتے جاتے ہیں تاکہ گنبد چکر کرنا رہے، ظاہر ہے کہ ہر ٹرے قدم پر گنبد کو کچھ ایک رکاوٹ سے سابقہ پڑتا ہے، برقیوں کے راستے میں بھی ایسی قسم کی رکاوٹ ہوتی ہے

جس کو ہم برقی مزاحمت کہتے ہیں، اس کا تصور بھی شکل نہیں کہ دائرے کے گرد گنبد یا چالون میں ایک ٹولی دوسری ٹولی زیادہ مشاق ہو جس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ پہلے دائرے کے گرد گنبد زیادہ آسانی سے گزرے گی، اسی طرح بعض دھاتوں کے جوہر دوسری دھاتوں کے جوہروں کے مقابلے میں برقیہ گزاری کی زیادہ استعداد رکھتے ہیں، اسی بنا پر ہم جدید برقی موصل اور دمی برقی موصل یعنی حایز کی تقسیم کرتے ہیں جملہ دھاتیں فی الحقیقت جدید موصل ہیں، گو اس لحاظ سے بعض دھاتیں دوسروں سے کمتر درجہ کی ہیں مثال کے طور پر اگر لوہے اور تانبے کے تار ایک ہی جہت کے ہوں تو برقیون کو تانبے کے مقابلے میں لوہے پر سے گزرنے میں چھ گنا زیادہ مزاحمت سے سابقہ پڑیگا، اگر ہم چاہتے ہیں کہ ایک شہر سے دوسرے شہر میں برقیون کی رد لوہے کے تار کے ذریعے سے بے جانیں، تو اس بیجانے ہی کے لئے تانبے کے تار کے مقابلے میں جوہروں کی بڑی تعداد درکار ہوگی، اسی وجہ سے آہنی تلغزانی تار تانبے کے تار کے مقابلے میں زیادہ موٹے ہوتے ہیں، جس وقت تلغزانی تنوں پر دونوں تار لگانے جاتے ہیں، تو دونوں کے جنون میں بہت نمایاں فرق ہوتا ہے، اب تک دستور یہی تھا کہ تلغزانی اغراض کے لئے تو لوہے کا تار استعمال ہوتا تھا، اور ٹیلیفون کی کمپنیاں ہمیشہ تانبے کے تار استعمال کرتی رہی ہیں، جہاں یہ دونوں تار ایک ہی تنوں پر لگانے جاتے ہیں وہاں دبیز تر آہنی تاروں کا معلوم کر لینا مشکل نہیں،

اگر ہم یہ تصور کریں کہ برقی طور پر ایک پیسے، جو حتیٰ تیر کو تانبے کے پتر سے ملاتے والے تار پر برقیون کو چلا رہا ہے، تو ظاہر ہے کہ اس درمیانی پل کو قبضہ لیا کر دین گے اتنا ہی برقیون کو زیادہ مزاحمت سے دوچار ہونا پڑیگا، اگر کوئی تلغزانی تار بہت لمبا ہو، اور وہ برقیون کے لئے پل کے طور پر ہو، تو ایک ایسے کمیادی خانے سے جس کا ذکر ہم کرتے رہے ہیں، جو دباؤ حاصل ہو سکتا ہے، اس سے زیادہ دباؤ کو کام میں لانا پڑیگا، ہم متعدد خانوں کو ایک ساتھ ملا سکتے ہیں، اور اسی طرح دباؤ بڑھا سکتے ہیں، ایسے خانوں کے ملانے کے دو طریقے ہیں، ایک طریقہ تو یہ ہے کہ ایک خانے کے جب کو دوسرے خانہ کے جہت سے ملائیں، اور اسی خانہ کے تانبے کو دوسرے خانے کے تانبے سے ملا دیں، پھر تیسرے خانے کے جہت کو چوتھے خانے کے جہت سے ملا دیں، اسی انداز میں اس سے دباؤ بڑھے گا یہ صحیح ہے کہ

طے ہوئے جہتوں سے برقیوں کی ایک مقدار حاصل ہو سکے گی، اور رو بھی بڑی حاصل ہوگی، لیکن برقیوں کی اس بڑھی ہوئی  
 فوج میں اپنے نقل پذیر برقیوں کو علیحدہ کرنے کا میلان کچھ زیادہ ہوگا، جس کا ہر ستر اس اجتماعی میدان میں معمول  
 کے موافق اپنا حصہ شل کر دیکھا، لیکن اگر ایک خانے کے جہت کو ہم دوسرے خانے کے تانبے سے ملا دیں، اور دوسرے  
 خانے کے جہت کو تیسرے خانے کے تانبے سے وصلی بنا جسبت بہا تانبہ جسبت بہا تانبہ ملا تے جائیں تو سابق سے بالکل مختلف  
 نتیجہ برآمد ہوگا، اب ہم یوں تصور کرتے ہیں کہ پہلا جسبت اپنے برقیوں کے خزانے کو تار کے پل پر سے گذار کر دوسرے خانے  
 کے تانبے کو پہنچا دیتا ہے، یہاں تانبہ ان برقیوں کو مالچ میں سے گذار کر اسی خانے کے جہت تک پہنچا دیتا، جو اب جسبت  
 کے پاس نہ صرف اپنے برقیے ہیں، بلکہ پہلے خانے کا برقیاتی خزانہ بھی اس کو پہنچ گیا ہے، اس لئے دوسرے  
 خانے میں جسبت پر جمع شدہ برقیوں کا دباؤ زیادہ ہوگا، اور اگر اسی طرح خانے پر خانہ اضافہ کرتے جائیں، تو درمیانی  
 بیٹوں پر دباؤ بڑھتا جائے گا، پہلی صورت میں جس میں ہم کہتے ہیں کہ خانے ہم تو ازی بن دباؤ کم رہتا ہے، اور اس لئے  
 ہم کو بڑی رو بجانی کے لئے ذرا موٹے تار کی ضرورت ہے، اسی رو کو ایک تیلانا بھی لے جاسکتا ہے، مشیر طیکیم خانو  
 کو ہم سلسلہ ملا دیں، جیسا کہ دوسری صورت میں ملایا ہے، بالکل اسی طرح اگر پانی کا نل چھوٹے قطر کا ہو تو دباؤ زیادہ  
 کر کے ہم پانی زیادہ تیزی سے گذار سکتے ہیں، یہاں ایک اور امر ملحوظ ہے، اگر ہم پانی کے دباؤ کو کسی بڑی حد تک  
 بڑھا دیں، تو ہم کو وہاں نل کی دباؤت بھی بڑھانا پڑے گی، ورنہ پانی نل توڑ کے نکل جائے گا، اسی طرح اعلیٰ دباؤ والی  
 برقی رو کو لیجانے والے تار کی چھڑیت کو زیادہ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے،

چنانچہ اعلیٰ دباؤ والی برقی رو سے جانا ہے، اسی کے لئے ایسا ہوتا ہے کہ ہوا بھی ایک اچھی عاجز بن جاتی  
 لیکن ہم کو یہ دیکھنا ہے کہ تار جن سہاروں پر قائم ہیں، انکی چھڑیت اسی سے زیادہ ہونا چاہیے، چنانکہ ادنیٰ دباؤ  
 والی رو کے لئے ضروری ہوتی ہے، شیشہ و لکناٹ اور چینی جید عاجز ہوتے ہیں، ان اشیاء میں سے گذرتے وقت  
 برقیوں کو نہایت ہی زبردست فراحت سے مابعدہ پڑتا ہے، اعلیٰ اغراض کے لئے یہی سمجھ لینا چاہئے کہ وہ برقیوں کے  
 راستہ کو بالکل مسدود کر دیتے ہیں، اگر برقیے ان اشیاء میں سے زبردست دباؤ کو، جیسا کہ بہت بڑے المانی بجے

سے حاصل ہو سکتا ہے، گذارے جائیں، برقیوں کا گندہ بہت ممکن ہے کہ شیشے کو توڑ دے،

لندن کے معمر شاہی (رائل انسٹیٹیوشن) میں ایک بڑے الٹنی چمچے سے برقی اخراج پرتین انچ دبیر شیشے کا ایک گندہ کستہ ہو گیا، شیشے میں سوراج اُپر ہو گیا تھا، اور کوئی سوئی کی نوک جیسا سوراج نہ تھا، بلکہ ایسا معلوم ہوتا تھا کہ کوئی ٹین اس پر چلائی گئی ہے، جس نے یہ سوراج چھوڑ دیا ہے، کوڑا (لوہری) شیشے میں بھی ہی ہوتا ہے جسے چاق استعمال کیا جاتا ہے، نوکندہ بالکل تڑق جاتا ہے، لارڈ کلون کے تجربے خانہ میں مراد لیور لاج نے شیشے کے ایک موٹے گلاس کو اسی طرح برقی اخراج سے توڑ دیا تھا،

اس باب کے آغاز میں ہم نے کیا وادی خانے کے عمل سے بحث کی تھی، جست کا پتر اور تانبے کا پتر اس خانے کے اجزاء ہیں، اگرچہ آج کل خانے کی یہ صورت زیادہ تو استعمال میں نہیں ہے، تاہم جلد مورچوں کا عمل جس اصول پر مبنی ہے، وہ اس واضح ہو جاتا ہے، مورچہ کی ایک عام قسم جو آج کل بہت استعمال میں ہے، یہ سو کہ جست کے ایک ٹکڑے اور کاربن کے ایک ٹکڑے کو نوشار کے محلول میں رکھ دیا جاتا ہے، ہمارا مقصد یہاں یہ نہیں ہے، کہ مختلف خانوں کی علی ترتیبوں سے بحث کریں بلکہ ہم صرف خانوں کے عمل کے متعلق غلط خیالات سے آگاہ ہونا چاہتے ہیں،

انفہم نے دیکھا کہ برق کے بار کے معنی صرف یہ ہیں کہ ایک جسم برقیوں کا اجتماع زیادہ ہو گیا ہے، اور متضاد اور جسم پر کی ہو گئی ہے، ہم نے کسی نہ کسی وقت اس امر تعجب کیا ہو گا کہ جب دو جسم رگڑے جاتے ہیں، تو ایک جسم پر جو بار ہوتا ہے، وہ دوسرے جسم کے بار کے مساوی اور مخالف ہوتا ہے، یہ مسئلہ بالکل صاف ہے، نتیجہ اسکے خلاص ہو بھی نہیں سکتا، ایک جسم نے برقیوں کی ایک مقدار ضائع کر دی ہے، اور دوسرے جسم نے مقدار اسی برقیوں کا اخراج بھی ایک جسم سے دوسرے جسم تک برقیوں کا اخراج ہے،

ہم نے یہ بھی دیکھا کہ برقی رخص برقیوں کی رو سے، اور بد قسمتی سے ہم اب تک یہی سمجھنے کے عادی رہے ہیں، کہ یہ

یہ ایک برقی آہوتا ہے، جس میں دو طویل اور مختلف دباؤ کے تار بچوں کی صورت میں لپیٹ کر ایک دوسرے کے قریب رکھے جاتے ہیں، اگر ایک چمچے میں برقی رو گزاری جائے تو دوسرے میں زیادہ دباؤ پرور حاصل ہوتی ہے (مترجم)

رواس سمت کے خلاف ہوتی ہے، جو برقیوں کے نظریہ سے اسکی اصل سمت معلوم ہوتی ہے، برقیوں کا میدان اس سمت سے ہوتا ہے  
جہاں برقیوں کا اجتماع ہو یا بالفاظ دیگر منفی سرے سے نقطہ کسی کی طرف جوشٹ سراسر ہے، ہم نے ہمیشہ رو کوئی سمجھا کہ وہ مثبت  
منفی کی طرف ہوتی ہے، لیکن سطحی بہن میں تھی کہ ابتدا میں اسکا برق نے مثبت اور منفی کی اصطلاحیں غلط حالات سے متعلق سمجھیں  
جیسا کہ تشریح کی جا چکی ہے، باہر حثیت تک ہم اپنے ذہن میں یہ نہایت سمجھتے رہیں گے کہ یہ رو جس سے ہم کو واسطہ پڑتا ہے، منفی برق یعنی  
برقیوں کی ہے، تو کوئی دہنیں کہ کسی قسم کا مداخلہ پیدا ہو،

اگر برقی نظریہ صحیح ہے، اور جہاں تک یہ ہم کو پہنچا کر ہم اسے صحیح پاتے ہیں، تو برقی بار اور برقی رو کے معنی  
بالکل واضح ہو جاتے ہیں لیکن ہم نے اس سوال کا جواب نہیں دیا ہے کہ برق ہے کیا؟ جب تک ہم اس سوال کا جواب نہ دیتے ہیں  
ہم نہیں کہہ سکتے کہ برقیہ ہے کیا۔ فی الحال ہم اتنا ہی جانتے ہیں کہ وہ برق کا منفی بار ہے

تیسویں کرنا قرین قیاس معلوم ہوتا ہے کہ برقیہ مکانی اثر کا کوئی نظریہ ہے یعنی اثر کا کوئی جھوٹا حقیقہ یا کوئی بھنورا دیر یہ کہ  
مثبت برق بھی اس ہم گیر واسطے کا کوئی دوسرا منظر ہے، لیکن اس قسم کے خیالات نہایت غلط ہیں،

بہتر اس کے کہ ہم دیگر مظاہر کو برقیاتی نظریہ کی نئی روشنی میں دیکھیں، ہر مناسب معلوم ہوتا ہے کہ اس فضا کو پر کر کے اسے  
واسطے یعنی ایثر سے کسی قدر مانوس ہو جائیں،

# بچھڑا باب

## اثیر کیا ہے؟

جدید سائنس کی کوئی کتاب اٹھا کر دیکھو اگر اس میں اشیاء کے طبعی حالات کا ذکر ہے تو ضرور فضائی اثیر کا بھی بیان ہوگا۔ قدرتی طور پر یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ یہ اثیر ہے کیا،

دو کلمہ خود اس لغت کے متعلق بے معنی نہ ہوں گے۔ انگریزی میں اس کے لئے لفظ اثیر ہے، لیکن اسی نام کا ایک کیمیاوی مرکب بھی ہے۔ اس لئے التباس سے بچنے کے لئے انگریزی فضائی اثیر کے املا میں صرف اسے، بڑھا کر فرق پیدا کر دیتے ہیں۔ مصنف نے اسی خیال کی تائید کی جو ہم اپنی زبان میں اس فرق کو یوں نمایاں کریں گے کہ کیمیاوی اثیر کو تو اثیر کہیں گے، لیکن اس واسطے کہ جو تمام فضا میں ساری جو ہم اثیر کہیں گے کیونکہ ممکن ہو کہ اثیر سے ذہن اس مرکب کی طاف منتقل ہو جو الکحل سے بنتا ہے، اور آج کل کلوروفارم کی جگہ کثرت استعمال ہونے لگا ہوا اور لفظ اثیر میں بتایا۔ مادیت کم ہے، معمولی مادہ کا مفہوم اس سے نہیں پیدا ہوتا، اسی بنا پر اس کے بعد سے ہی لغت استعمال کیا جائے گا، اگر یہ یہ ضروری ہے کہ جب کوئی اس سبب واسطے سے اچھی طرح واقف ہو جائے گا، تو اس وقت اس کی اہمیت نہیں رہتی، کوئی مخالفت استعمال کیا جائے، ہمیں شبہ نہیں کہ اثیر معمولی مادہ کی کوئی صورت نہیں، لیکن ہم کو اس سے پہلے اثیر کے وجود کا ہی یقین کرنا چاہئے،

سارے کل واسطے کا مفہوم کوئی خواب یا محض تیس آرائی نہیں ہے، اگر ہم مشاہدہ کردہ واقعات کا مطالعہ کریں، تو ہم کو مجبوراً اثیر کے وجود کا اعتراف کرنا پڑتا ہے، سائنس دان کو اس کے وجود کا اتنا ہی یقین ہے جتنا کہ اپنے

وجود کا، جانِ انوارِ طہل کی تمام منطق کے باوجود یہ تصور کرنا ہرگز قرنِ بیس نہیں ہے کہ ایک جسم دوسرے جسم پر عمل کرے، اور درمیان میں دونوں جسموں کے کوئی واسطہ نہ ہو، مادہ ہی تو واضح یہ ہے کہ دو آدمی ٹھیرے پانی کے ایک حشمہ میں پر رہے ہیں، ان میں سے ایک شخص یہ کہہ سکتا ہے کہ پانی میں موجوں کا ایک سلسلہ پیدا کرنے تاکہ وہ اس کے ماتحتی تک جائیں، اور اس کی توجہ کو عذاب کریں، اب یہ دیکھو کہ درحقیقت ایک شخص کے پاس سے دوسرے شخص تک کوئی چیز پہنچی نہیں، درمیانی واسطے میں مہیاں پیدا ہو گئی تھیں، اور اس طرح ایک جسم نے دوسرے جسم پر عمل کیا، اگرچہ وہ اس سے کچھ دور ہی تھا، خود پانی ایک شخص سے دوسرے شخص تک نہیں گیا، وہ محض توجہ تھا، جو اس تک پہنچا،

دوسری توضیح یہ ہوگی کہ فرض کرو کہ کسی صبح کسی منارے پر کوئی شخص ناقوس بجائے، ناقوس اگرچہ ایک معین جگہ پر ثبت ہے، تاہم دور دور تک وہ لوگوں کے آدرا سماعت پر عمل کرتا ہے، ناقوس سے دور کے سننے والوں تک کوئی چیز پہنچی نہیں، ناقوس درمیانی واسطے یعنی ہوا میں محض توجہ پیدا کر رہا ہے، اور خود یہ کیفیت یا فرشتہ ہوا سمعین کے پردہ گوش پر مہیاں پیدا کرتی ہے، یہاں بھی توجہ ہی نے مسافت طے کی،

ایک اور توضیحی مثال سے واضح ہو جائے گا، جس کا ہم کو متحقق کرنا چاہیے، فرض کرو کہ سرما کی ایک تار ایک اور پرائیوٹ رات ہو، اور ہم ایک بڑے منارہ روشنی کو دیکھتے ہیں، جو نزدیک آنے والے دفاعی جہازوں کو اکاٹھا کرتا رہتا ہے، منارہ کا لمپ و دراز ملا ح آکٹون پر عمل کرتا ہے، یہ امر کچھ ایسا بدیہی سا معلوم ہوتا ہے کہ یہاں اس کا ذکر بے محل معلوم ہونے لگتا ہے، با اینہم اس کے تعجب خیز ہونے میں کوئی شک نہیں، درمیانی فضا میں کوئی چیز نہیں چلی ہے، بجز اس توجہ کے جو درمیانی واسطے میں پیدا ہوا، کون سا درمیانی واسطہ؟ بلاشبہ ہوا نہیں، کیونکہ کچھ میل فی گھنٹہ کے حساب سے منارہ روشنی کے پاس آندھی چل رہی تھی، اس پر بھی امواج نور پر کوئی اثر نہ پڑا، اگرچہ اڑا کی صورت میں ہوتی تو یقیناً اس آندھی سے متاثر ہوتی، معلوم ہوا کہ ہوا کے علاوہ کوئی دوسرا ہی واسطہ ہونا چاہیو، اسی واسطے کا نام شیر رکھا گیا ہے،

ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ منارہ کا لمپ ماحول کے اثر کو توجہ کرتا ہے، اور اس میں موجوں کا ایک سلسلہ پیدا کر دیتا ہے،

یہی موصین دور دراز ملاح تک پہنچتی ہیں، اور اس کی آنکھوں پر عمل کر کے اس کے دماغ میں چند احساسات پیدا کرتی ہیں، ہر صورت میں ہم یہ دیکھتے ہیں، کہ ایک جسم دوسرے دور کے جسم پر درمیانی واسطے میں توجہ پیدا کر کے عمل کرتا ہے،

یہ ایک عجیب بات ہے کہ بعض اشیری موصین دوسری موصین سے بالکل ہی جدا گانہ نتائج پیدا کرتی ہیں دو دراز سورج بھی بعض اشیری موصین بھیجتا ہے، جو ہمارے آنکھوں پر پڑتی ہیں، اور ہماری حس بصارت کو میدار کرتی ہیں، علاوہ ازیں سورج ایک دوسرے قسم کی موج بھی بھیجتا ہے، جو ہمارے جسموں کو اور ان تمام چیزوں کو، جن پر وہ پڑتی ہے گرم کر دیتی ہے۔ اشیر یہ ایک وقت ان دونوں توجہات کو یعنی نوری موصین اور حرارتی موصین کو گزارتا ہے، اشیر کو نہ صرف یہ دوسرا فرض انجام دینا پڑتا ہے، بلکہ اس کے ذمہ یہ بھی فرض ہے کہ کسی لاکھی فرسندہ کی پیدا کردہ موصین کو بھی لے جائے، یہ برقی موصین اشیر میں زبردست توجہات ہوتی ہیں، اور اگر سمندر پر کسی جہاز میں لاکھی شناسندہ ہو جو ان موصین کے لئے حساس ہو، تو جہاز سے غائبت ممکن ہے، جو کچھ ہم فی الحال دیکھنا چاہتے ہیں، وہ یہی ہے، کہ اشیری موصین مختلف نتائج پیدا کرتی ہیں،

ہم کو یہ امر فراموش نہ کرنا چاہئے کہ نور اور حرارت سورج سے ہم تک نہیں پہنچتی، بلکہ محض اشیری موصین پہنچتی ہیں جو ان نتائج کا باعث ہیں، بقیستی سے یہ اشیری موصین نور اور حرارت سے موسوم رہی ہیں، ان اصطلاحات سے صحیح مفہوم واضح نہیں ہوتا، ہم نے اصطلاح کی کچھ کوشش کی ہے، چنانچہ ان اشیری موصین کو جو حرارت پیدا کرتی ہیں، ہم اشعاعی حرارت کہیں گے، لیکن جو اشیری موصین کہ روشنی پیدا کرتی ہیں، ان کو ہم نے کوئی نام نہیں دیا، جو ہم ان کو صرف نور کہتے ہیں، اس کی وجہ سے ہم کو بعض عجیب جملہ استعمال کرنا پڑتے ہیں، کیونکہ ان نوری موصین میں سے بہت سی ہماری آنکھ پر نہ نہیں کرتیں اس لئے ہم ان خاص موصین کو غیر مرئی نور کہتے ہیں، دوسری طرف ہم فطرۃ نور کو اپنی حس بصر سے کہتے ہیں،

اس لئے کہ جب کہ معلوم ہو گا کہ جو اشیری امواج کی نوعیت ایک ہی ہوتی ہے، لیکن ان کے موصی طولوں میں فرق ہوتا ہے،

فرض کرو کہ کسی تصویر گاہ میں ایک معمولی آئینہ عکاسی ترتیب دیا جائے اور کہ اسے میں برقی قوسی لیمپ کی تر روشنی بھیلی ہو، مدرسہ کے سامنے خاص طور سے تیار کردہ ایک پردہ یا پٹ ہوتا ہے، اس پردے سے معمولی یا عمرنی روشنی باہر نکل کر جاتی ہے۔ جب تصویر کو جانچنے کیلئے زائر اپنا سر ماسک میں کپڑے کے نیچے لٹاتا ہے، تو اسے شیشے پر کچھ نظر نہیں آتا، آئینہ عکاسی کے اندر بائیں اندھیرا ہوتا ہے، بائیں ہم اسی کامل تاریکی میں ایک تصویر لیا جاتا ہے، ایک شخص حسب دستور تصویر کھینچنے کے لئے سامنے بیٹھا ہے، اور اگر اس کے گیر پردے پر تصویر کا کوئی شاہدہ نہ ہو، ہم اس کی بجائے ایک معمولی لوح عکاسی رکھ دیتے ہیں یا پانچ منٹ تک روشنی کی زد میں رکھنے کے بعد لوح کو اٹھا کر لیا جاتا ہے۔ اور ایک تصویر پیا ہو جاتی ہے، اور اگر اس بات کا لحاظ کریں کہ شیشے والے کو دوران روشنی زدگی میں ایک ہی وضع میں بیٹھا ہوا ہے، تو نتیجہ اچھا معلوم ہوتا ہے، یہ ظاہر ہے کہ آئینہ عکاسی کے اندر کچھ غیر عمرنی روشنی پہنچ گئی، اور اگرچہ یہ روشنی ہماری بصارت کے عکس حسی پر کوئی اثر نہیں ڈالتی تاہم وہ معمولی روشنی کی طرح لوح عکاسی کے کیمیاویات پر اثر کرتی ہے، اسے غیر عمرنی روشنی کو ہم وراثت روشنی کہتے ہیں، اس سے مطلب یہ ہے کہ شیشے کے مندرجہ تھیل کر سنے پر روشنی جس طبیعت میں پیش ہو جاتی ہے، اس کے غنشی سرے کے ماورایہ غیر عمرنی روشنی ہوتی ہے۔

معا یہ ہے کہ تمامی نور غیر عمرنی سے، باقی مٹتی کہ ہم اس کو دیکھ نہیں سکتے، چند برس ہوئے ایک بہت سی دیکھ بھال کتاب بعنوان نور عمرنی وغیرہ میں شایع ہوئی تھی، لیکن ان اسما، صفات کو ہم ایک خاص معنی میں سمجھتے ہیں، اس بارہ جاننا شروع یہ ہوتا ہے کہ وہ روشنی جو ہماری آنکھوں پر اثر کرے اور وہ جو اثر نہ کرے، اگر تم اس کا بندوبست کر لو کہ اکثری جو ہماری آنکھوں میں نہ داخل ہوں، اور بھر تم نور کو دیکھو تو تم کو وہ یقیناً غیر عمرنی معلوم ہوگا، بالکل مثل تاریکی کے ہوگا، یہ صحیح ہے کہ جب تم کسی تیرہ نور کا سرے میں بیٹھے ہو، اور کھڑکی کے پٹ کے تنگاف میں سے تم سورج کی روشنی داخل ہو سنے دو، تو تم کو شعاع نور کا مسک نظر آئے گا، لیکن یہ نتیجہ ہے اس امر کا کہ ہوا میں ریگ ذرے موجود ہیں جو تمہاری طرف نور کو منعکس کر رہے ہیں، اگر ہوا میں مطلق ریگ ذرے نہ موجود ہوں تو تم کمرے میں آتی ہوئی روشنی کے راستہ کو نہیں دیکھ سکتے، یہ تجربے تو ہم بڑے زبردست بیانے پر انجام دیکھتے ہیں، اگر سورج مبذور ہو اور ہماری زمین کا سایہ پیش

تاریک کرے کے ہو تو کسی رات جب بادل نہ ہوں، ہم فضا کی گہرائیوں میں دیکھ سکتے ہیں، یہ فضا ان ایشیائی موجوں سے پری ہوئی ہے، جو سورج ہر طرف بھیجتا ہے، لیکن ہم ان موجوں کو نہیں دیکھتے، ان میں سے بعض کسی دور دراز ستارے پر گرتی ہیں، تو وہ اوں کو منعکس کر کے ہماری زمین پر بھیج دیتا ہے، اور جب وہ ایشیائی موجیں ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہیں، تو ہم کہتے ہیں کہ ہم نے ستارے کی روشنی دیکھی، میرے خیال میں مریٰ اور غیر مریٰ کا مفہوم اب بالکل واضح ہو گیا ہوگا، خود تمام ایشیائی موجیں غیر مریٰ ہیں، کیونکہ اکثر غیر مریٰ ہے، آئندہ چل کر ہم دیکھیں گے، کہ جو ایشیائی موجیں ہماری آنکھوں کو متاثر کرتی ہیں، وہ بہت تھوڑی ہوتی ہیں،

ہم کو یہ یاد رکھنا چاہیے کہ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ روشنی سورج سے زمین تک کی مسافت کوئی اٹھ منٹ میں طے کرتی ہے تو اس سے ہمارا مطلب یہ نہیں ہوتا کہ کسی شے کا ایک مقام سے دوسرے مقام تک نقل مکان ہوا ہے، بلکہ ہم صرف یہ سمجھتے ہیں کہ درمیانی واسطے میں ایک توجہ تھا جو اس طرح منتقل ہوا،

اگر شماعی حرارت کی ان ایشیائی موجوں کا ذکر کیا جائے، جن کو سورج بھیجتا ہے، اور ہماری زمین اوں کو جذب کر لیتی ہے، تو غالباً مطلب زیادہ واضح ہو جائے گا، ایک جسم پر یا ایک جسم سے دوسرے جسم تک مادی واسطے کے ذریعہ سے انتقال حرارت کے خیال کرنے کے ہم اس قدر عاوی ہو گئے ہیں کہ سورج اور زمین کا خیال کرتے وقت بھی اس مفہوم کو اپنے ذہنوں سے نہیں نکال سکتے، سورج اور زمین کے درمیان کی فضا نہیں گہرائی جنس ایشیائی موجوں کا جو اجزاء سے سورج کی ترکیب ہوتی ہے، ان کو ہم ہیجان یا ارتعاش شدید کی حالت میں تصور کرتے ہیں، مادے کے یہ ارتعاش ذرے ایشیائی موجیں کہلاتے ہیں، عمل کے لئے جیسا کہ ہم آگے چل کر دیکھیں گے ایک درمیانی قدم کی ضرورت ہے، لیکن فی الحال ہمیں اس سے بحث نہیں، ہم صرف یہ تصور کرتے ہیں کہ سورج کے ارتعاش ایشیائی موجوں کا ایک سلسلہ پیدا کرتے ہیں، یہ موجیں اکثر کے بحر زلزلہ میں سے ہوتی ہوئی آگے کی طرف بڑھتی ہیں، اور ان میں سے بعض موجیں، بلاشبہ ہمارے نچے سے ستارے پر گر کر گہرائیوں کی کائنات میں ایک دائرے سے زیادہ کی حیثیت نہیں رکھتا، جب یہ موجیں کسی مادے سے ٹکراتی ہیں، تو وہ فوراً اس کے سالمون میں ارتعاشی حرکت پیدا کر دیتی ہیں جس سے وہ حالت رونما ہوتی ہے، جسے ہم حرارت کہتے ہیں

جب ہم ٹیلیفون پر کسی دور افتادہ دوست سے بات کرتے ہیں، تو ظاہر ہے کہ ایک شہر سے دوسرے شہر تک آواز نہیں جاتی، تب تکم کے منہ سے جو آواز نکلتی ہے، وہ ایک برقی روپر تعریف کرتی ہے، یہ برقی رو مقام و مکان باقی ہے، اور وہ ان ایک دھماکی حجاب میں حرکت پیدا کر دیتی ہے جو ماحول کی ہوا کو قشر کر دیتی جو جس سے وہی متصرف آواز بھر پور ہو جاتی ہے، جس طرح دودو در کے مقاموں کے مابین کوئی آواز نہیں گذرتی، اسی طرح سورج اور زمین کے درمیان بھی حرارت نہیں گذرتی، ہر دوسو تون میں چھ تھپی، اتصال اور باز آفرینش رونما ہوتی ہے،

شروع ہی میں مبدی کو اثر کے ذکر پر سر ملنا پڑا ہے۔ اس کے ذہن میں پہلا خیال ہی اس کے گاندھیر کا ذکر ایسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ امامون کا، وہ یہی کہ گاندھیر کے اثر کے منکلمات سے بچنے اور نکلنے کے لئے اثر کے مفہوم کو ایجاد کر لیا ہی جاتا ہے۔  
دانوں کو اس کا اعتراف ہے، اثر کا مفہوم و لذیزی فلسفی ہوئی گئی، لاشی کے زور بطبع کا نتیجہ ہے، کچھ اور پروردگار کے گزیرے  
کہ ہوئی گئی ہے مظاہر نور کی تشریح کے لئے اس سے کام لیا تھا، لیکن سراسر اسحق بن علی کا نظریہ جو زیادہ دوسری تھا، وہی مقبول  
تھا، جی کہ جب مشہور فلسفی ڈاکٹر تھامس نیگٹ نے اس اثری مفہوم کو قبول کر لیا، اور اس میں تحقیقات کیں تو سائنس  
دانوں کی طرف سے ان کو بہت کم داد ملی، ایڈیٹر اریو پوسٹ کے ایک پرانے نمبر (ص ۷۰) جلد چہم (۱۹۷۷ء) کی ورق گردانی غالباً اس سبب  
ہوئی، اس میں نیگٹ کے خیالات پر بری طرح تنقید کی گئی تھی، اور اس کا مضحکہ اڑایا گیا تھا (دیکھو ضمیمہ نمبر ۱) یہ کس قدر

۱۷۱۵ء Christian Huygens کریسچین ہونٹیگنس۔ (۱۶۲۹ء - ۱۶۹۵ء) ریاضی دان اور طبیعی،  
۱۶۵۹ء میں میدان سائنس میں قدم رکھا، ۱۶۵۹ء میں نرل کا ایک کتاب کیا، اور ۱۶۵۹ء میں نرل کا حلقہ ۱۶۹۵ء میں نور  
اور وزن پر اہم تصانیف لکھیں، نور کے موجی نظریہ کی بنیاد ڈالی، اسی نرس کو بعد میں دوام کی سندھی (مترجم)

حضرت (Thamar Young) (۱۸۹۲ء تا ۱۹۷۸ء) انگریز، طبیب اور طبیعیات دان اور ناول نگار اور ناولوں کی تصنیف کی پہلی عورت تھیں اور انھیں ایک طبیب، لیکن طبیعیات سے دلچسپی تھی، آواز اور نور پر بہت کچھ لکھا (متبرقہ)

حیرت و تعجب کا مقام ہے، کہ جب ایڈیٹر ریویو میں جنگ نے ایک مقالہ شائع کیا، اور اس میں تمام اعتراضوں کے جوابات دیے، تو عوام کو ان کے مفہوم کی حماقت کا اتنا یقین تھا کہ صرف ایک ہی پرچہ اس رسالہ کا خرید لیا گیا،

بنابرین ان جہم بھی اس شخص کو الزام نہیں دے سکتے، جو موجودہ سائنس کے رجحانات کا ساتھ نہ دے، اور ان کے دعوے کے متعلق کسی بیان کے قبول کرنے میں تکلف کرے، و کہہ سکتا ہے کہ محض ایک نظریہ ہے، جس کا ماننا نہ انادوس کے صواب دید پر ہے، ہم بھی اس سے اتفاق کرتے ہیں، لیکن ساتھ ہی ہم یہ ضرور دریافت کریں گے، کہ آیا تم زمین کو سورج کے گرد گھومتا مانتے ہو، یہ بھی ایک نظریہ ہے، کہ بہت غلطی مشابہت کو قابل فہم بنا دیتا ہے، اسی طرح بہت سی چیزوں کی تائید اطمینان تو حیر صرف اسی وقت ہو سکتی ہے جب کہ ہم ان کے وجود کو مان لیں،

جب ایک معمولی جھگڑا آدمی پرانے زمانے والی پتلیوں کا تماشہ دیکھتا ہو، تو اس کے ذہن میں فوراً یہ خیال آتا ہے، کہ پتلی کے بازو اور ٹانگیں تاروں اور ڈوروں کے ذریعہ کھینچی جا رہی ہیں، اگرچہ وہ ان تاروں وغیرہ کو نہیں دیکھ سکتا، اس کی عقل سلیم اس کو بتلاتی ہے کہ کسی نہ کسی واسطہ کا وجود ہونا چاہئے، جب ہم ایک تقاطیس کو کسی سوئی یا بڑی کنبی کو جھپکا کہ اد پر دکھلایا گیا ہو، اپنی طرف کھینچا دیکھتے ہیں، تو وہی عقل سلیم ہم کو یہ بتلاتی ہے کہ کسی نہ کسی واسطہ کا وجود ضروری ہو، فی الواقع اگر کوئی شخص ذرا بھی سنجیدگی سے اس امر پر غور کریگا، تو وہ ہمہ گیر ان کے نظریہ کو ماننے پر مجبور ہو جائے گا، وایہ خانہ میں ایک بچہ کو فوراً یہ معلوم ہو جاتا ہے، کہ اگر وہ اپنے چوبی گھوڑے کو اپنے پیچھے پیچھے چلا چاہتا ہو، تو اس کے اور کھلونے کے درمیان کوئی ڈور یا کوئی اور واسطہ وصل ہونا ضروری ہے،

بالکل اسی طرح پرنس متفحص پر سایہ کے وایہ خانہ میں یہ امر روشن ہوتا ہے کہ مادے کے دو ٹکڑوں کے درمیان کوئی نہ کوئی واسطہ ضرور ہونا چاہئے، پیشتر اس کے کہ ایک جسم دوسرے جسم پر عمل کرے، فی حقیقت خالی فضا کا وجود نہیں، یہاں ہوا ایک ذریعہ سے ہم نشین کے ایک گلوب کو ہوا، ریت اور تمام مادے سے خالی کر سکتے ہیں، لیکن اس پر شیشی خالی نہیں ہے، وہ اثر سے بھرا ہوا ہے، اگر شیشی کے گلوب کے اندر برقی گھٹی ہو، تو قہری زور سے ہم چائین بچائین اس کی آواز ہمارے کانوں تک نہیں پہنچے گی، کیونکہ واسطہ وصل (ہوا) بحال لیا گیا ہے، لیکن طرف کے اندر گھٹی کے علاوہ ایک

برقی لپ بھی ہے، اور ہم یہ تجربہ تاریکی میں کر رہے ہیں، ہم یہ نہیں کہہ سکتے تھے کہ گھنٹی بج رہی تھی یا نہیں، لیکن جس وقت برقی لپ کا ٹپن دبا دیا جاتا ہے، تو ہم کو فوراً محسوس ہوتا ہے کہ وہ دوشن ہے، لپ ہماری آنکھوں کو متاثر کرتا ہے، اگرچہ ہمارے کان گھنٹی سے غیر متاثر رہے، ظاہر ہوا کہ ہم اس واسطے کے نکالنے میں کامیاب نہیں ہوئے جس کے ذریعے لپ عمل کرتا ہے، شیشہ کا گلوب جہاں تک معمولی مادہ کا تعلق ہے، بالکل خالی ہے، لیکن وہ اب بھی ایسے بھرا ہوا ہے اور یا اثر اپنے وجود میں ایسا ہی حقیقی ہو جیسا کہ وہ ہوا، جہاں ہم سانس لیتے ہیں۔

یاد رکھو، اثر تمام فضا میں دائروں میں بالکل ظاہر ہے، کیونکہ نہ صرف وسورج کی روشنی پہنچتا ہے، بلکہ لاکھوں کروڑوں میل دور کے ستاروں کی روشنی بھی اسی کے ذریعہ آتی ہے۔ پس ہماری زمین اثر ہی میں مصروف پرواز ہوگی۔

یہ تصور کرو کہ زمین نجی فضا سے ایک شہاب ثاقب ہماری زمین کے قریب آ رہا ہے، چونکہ ہی کہ شہاب ہمارے کرہ ہوا کی بالائی حدود میں داخل ہوتا ہے، شہاب کا مادہ ترکیبی سفید گرم ہو جاتا ہے، اس کا سبب وہ زبردست رگڑ ہے، جو شہاب اور ذرات ہوا کے درمیان واقع ہوتی ہے اور قیحت خیز اس وجہ سے ہے کہ ایسی بلند یوں پر ہوا کے ذرات نسبتہ کم ہیں، اور دور دور ہیں، لیکن شہاب رفتار عظیم سے طے مسافت کر رہا ہے، یہ رفتار ایک ہزار میل فی دقیقہ سے غالباً کم ہوگی، ہماری زمین بھی اثر میں سے سورج کے گرد اپنے نہ ختم ہونے والے سفر میں تقریباً اسی رفتار سے چلتی ہے، ہم کو اب تک یہ معلوم ہو سکا، کہ جس اثر میں ہم فی الواقع اڑتے چلے جا رہے ہیں، وہ کچھ مزاحمت بھی کرتا ہے، یا نہیں، اگر کچھ مزاحمت ہو جی تو وہ اتنی قلیل ہوگی کہ جب سے انسان اس سیارہ پر آباد ہوا، اس وقت سے کوئی قابلِ ملاحظہ اثر نہیں پیدا ہوا،

مشہور سی کیمیا دان من ڈبلی جٹ کوٹھیون نے کلیلا دار قائم کیا، جس کا ذکر ہم پیشتر ایک باب میں کر چکے ہیں یہ کامل یقین تھا کہ اثر ایک بدرجہ غایت لطیف گیس ہے، اُن کے نزدیک اس کے ذرات اتقدر باریک تھے کہ وہ بہت آسانی سے مادہ کے جوہروں کے درمیان گذر سکتے تھے، بنا بریں تمام مادہ اثر کے لئے بالکل متغافل تھا، آج کے طبیعی افسانہ

کے قبول کرنے پر اہل نہیں، اس میں اودیت بہت ہی، اگرچہ بالکل ناقابل تصور نہیں،

مدرسہ میں جب لڑکوں کو پہلی مرتبہ یہ معلوم ہوتا ہے کہ بے روغن کچی چینی کے بتون کی ٹھوس دیواروں میں سے گیسین گذر سکتی ہیں، تو ان کو بڑا تعجب ہوتا ہے، کیونکہ یہی چیزیں پانی کو رد کے رکھیں گی، اور ذرا سا بھی پانی نہ بھکنے پائے گا، متعلم کو اس وقت اور بھی تعجب ہوتا ہے، جب کہ زیر برقی شمعوں سے لینارڈی تجربے اس کو یہ بتلاتے ہیں کہ برقی ٹھوس ایٹومیم کی کوڑی میں سے گذر سکے ہیں جنہیں کسی گیس کا گذر نامحال ہے، ہم کو صرف ایک ہی قدم بڑھانا ہے اور یہی تصور کرنا ہے کہ ایٹر کے ذرے تمام اشیاء میں سے نہایت آسانی سے گذر سکتے ہیں، یہ ایٹری ذرے برقیوں سے ممکن ہو، کراتے ہی چھوٹے ہوں، جتنے برقی جوہروں سے چھوٹے ہیں، اور فی الحقیقت اگر کسی اُن کا جتنہ ہو تو اُن ڈلی جتن کے نزدیک کلیہ ادوار کی ترمیم شدہ جدول میں اُن کے لئے جگہ کل سکتی تھی، یہ اچھی طرح سمجھ لینا چاہئے کہ من ڈلی جتن کا یہ نظریہ ایک خیال آرائی ہے، اور یہ خیال آج کل کے سائنس دانوں کے نزدیک کچھ زیادہ مقبول نہیں، ایٹر کے عمل کے متعلق ہمارے پاس دیگر جلی نظریے ہیں، لیکن ایٹر کی نوعیت کے متعلق ہمارے پاس کوئی نظریہ نہیں،

ہم ایٹر کو اب تک یہی سمجھتے آئے ہیں کہ وہ معمولی مادہ سے علیحدہ کوئی پراسرار شے ہے، اس لئے روسی گیما دان کے خیال کے مطابق ایٹر کی ساخت دانہ دار بھنا کسی قدر مشکل ہے، فی الحال ہم صرف قیاس کر سکتے ہیں، بہر حال ہمارے پاس ایک بہت زبردست برقیاتی نظریہ ہے جس کے اعتقادات یہ ہیں:-

جوہر بہت ہی چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے، جن کو برقیہ کہتے ہیں، جوہر کو باعلائے نظام انسانی ہے ممکن کر آئندہ کوئی نسل ایسے اعتقاد پر متفق ہو جائے کہ جس کی روسے برقیہ خود ایٹر کے ننھے ننھے ذرات سے مرکب بنا جائے، اور یہ ایٹری ذرے برقیہ کے اندر منظم دیواروں میں گردش کرتے تسلیم کیے جائیں، اگر ایسا ہوا تو پھر، لیکن یہاں ہم اپنے جدو سے باہر جا رہے ہیں، کیونکہ اس قسم کی تجاویز کو آج کوئی بھی علمی انکار کا درجن نہیں دیتا،

اگرچہ ایٹر کی دانہ دار ساخت کا خیال بالعموم مقبول نہیں ہے، تاہم علما اجماع اس پر ہے کہ خواہ اس کی نوعیت

کچھ ہی کیون نہ ہوا اثر ہی وہ ہوئی ہے جس سے مادہ تیار ہوا ہے،

کچھ زیادہ عرصہ نہیں گذرا کہ لارڈ سلیسبری انہماقی نے یہ کہا تھا کہ ان کے نزدیک ایئر فعل توج کا فاعل ہے، کیونکہ ایئر کی نوعیت کے متعلق ہم کچھ نہیں جانتے، بجز اس کے کہ وہ متوش یا متوج ہو سکتا ہے ہم کو ضرورت نہیں کہ ہم ایئر کی نوعیت کے متعلق تصورات باز دھتے رہیں، ہمارے لئے اسی میں بہت دلچسپی کا سامان ہے کہ اس ہمہ گیر واسطے میں جو کچھ اعمال ظہور پذیر ہوں، ان پر غور و خوض کرتے رہیں،

ہر قسم کی موجوں کی تنقید کیلئے اس میں شک نہیں کہ ایئر میں عجیب و غریب قابلیتیں موجود ہیں، سورج آئیر میں چند موجیں پیدا کرتا ہے، ان کو ہم نوری موجوں سے موسوم کرتے ہیں، اگر شیشے کے منشور میں سے گذر کر ہم ان موجوں کی تحلیل کریں تو ہم کو موجی طولوں کا ایک بڑا متنوع طاقا ہی اس نوع کا بہت ہی چھوٹا حصہ ہماری آنکھوں پر اثر کرتا ہوا اور مختلف لونی احساسات پیدا کرتا ہے، اگر طیف کے مرئی سرخ کنارے کے باور از تاریک حصے میں ہم ایک حساس تپش پیمار رکھیں، تو ہم کو معلوم ہوگا کہ کچھ غیر مرئی موجیں بھی ہیں، جو حرارت پیدا کرتی ہیں، طیف کے دوسرے سرے پر غشی کے ماوراء بھی ہم تاریکی دیکھتے ہیں، یہاں ہم کو ایسی موجیں ملتی ہیں، جو لوح کھکاسی کو متاثر کرتی ہیں، اور دیگر کیمیاوی اعمال کا بھی اظہار کرتی ہیں، اگر ایئر اس سے زیادہ کچھ نہ کر سکے، جتنا کہ اس پارہ میں اس کے متعلق ذکر کیا گیا ہے، تو بھی اس کی حیرت انگیزی میں کوئی کلام نہیں، کیونکہ وہ بیک وقت اتنے بڑے متنوع امواج کی تنفیذ کرتا ہے،

جب کوئی شخص رات کے وقت سڑک کی روشنی کو دیکھتا ہے، تو اول اول یہ خیال قائم کرنا بھی مشکل نظر آتا ہے کہ برقی قوس، یا سپید گرم گیس جالی، یا ایئر میں اس متنوع امواج کو پیدا کر رہی ہے،

لیکن ایئر کی قابلیتیں یہیں نہیں ختم ہو جاتیں، کیونکہ جب ہم لاشاعون کے آسے سے کام لینا شروع کرتے ہیں تو اسی واسطے میں ہم ایک ایسا متنوع پیدا کرتے ہیں جس کے خواص نوری موجوں کے خواص سے بالکل جدا گانہ ہیں، رنگین شاعین لکڑی اور انسانی گوشت جیسی چیزوں میں نفوذ کر جاتی ہیں، مگر یہی چیزیں روشنی کے لئے کثیف یا ناقابلِ نفوذ ہوتی ہیں، ہم آئینہ جل کر لاشاعون سے بحث کریں گے، فی الحال ہم صرف یہ بتلانا چاہتے ہیں کہ وہ ایئر میں ایک متنوع

کی تعبیر میں،

یہی وہ اثیر ہے جو لاکھ کی طرف سے پیدا کردہ برقی موجوں کا بھی حامل ہے یہی موجیں جب کسی دور کے  
شعاعندہ پر پڑتی ہیں، تو اس میں حرکت پیدا کر دیتی ہیں، اثیری کے توسط سے مادہ کا ایک ڈھیر مادہ کے ہر دوسرے ڈھیر  
کو جذب کرتا ہے، لیکن تجاذب کی نوعیت کے متعلق اس روشن زمانہ میں بھی درحقیقت ہمارے پاس کوئی صحیح  
مفہوم نہیں ہے،

ایک امر ایسا ہے جو میرے علم میں اکثر لوگوں کو پریشان کرتا ہے، وہ یہ کہ یہ کس طرح ممکن ہے کہ اثیری  
موجیں لاکھوں کروڑوں میل کی مسافت طے کرتی ہیں، اور پھر بھی دوران سفر میں اپنی رفتار مستقل رکھتی ہیں؟ اثیر میں  
جہاز موجیں کچھ اور ایک کروڑوں لاکھ میل فی دقیقہ کی شرح سے چلتی ہیں، ہیرے نزدیک عامی ان اعداد سے زیادہ  
مرعوب ہوتا ہے، بہ نسبت مسیح ترمز ۸۴۰۰۰ میل فی ثانیہ کے جب ہم نور کا بیان کریں گے، تو اس وقت دیکھیں گے  
کہ اس کی یہ رفتار سفر کس طرح دریافت کی گئی ہے، اس اثنا میں ہم یہ دیکھنا چاہتے ہیں کہ رفتار مستقل کس طرح رہی ہے  
اور فاصلے کے پڑنے کو گھٹ کیوں نہیں جاتی،

چونکہ نور کی رفتار بہت زبردست ہے، اس لئے مثلاً کسی دور کے منارہ روشنی سے روشنی جتنی تدرت میں  
ہم تک پہنچتی ہے، وہ بالکل ناقابلِ لحاظ ہوتی ہے، لیکن جب سورج سے زمین تک نوری موجوں کی مسافت  
کو دیکھتے ہیں، تو ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ ہمارے اور سورج کے درمیان جو کہزور ۷۰ لاکھ میل کا فاصلہ مائل ہے  
اس کے طے کرنے کے لئے ان موجوں کو تقریباً اٹھ منٹ درکار ہوتے ہیں، ہم کو اپنے تخیلات میں نہ المذی پیدا کرنا  
پڑتی ہے، تاکہ ہم خیال کر سکیں کہ بعض دور واز ستاروں سے ہم تک نوری موجیں کوئی ہزاروں برس میں پہنچتی ہیں،  
فی حقیقت تو باہمی ایسا ہی ہے،

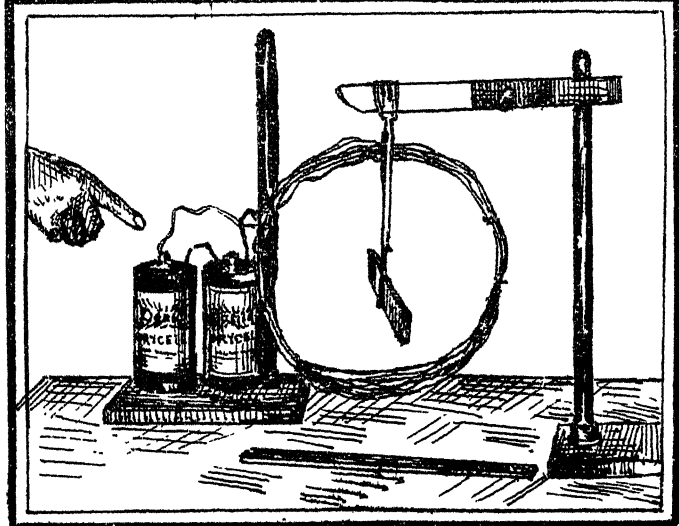
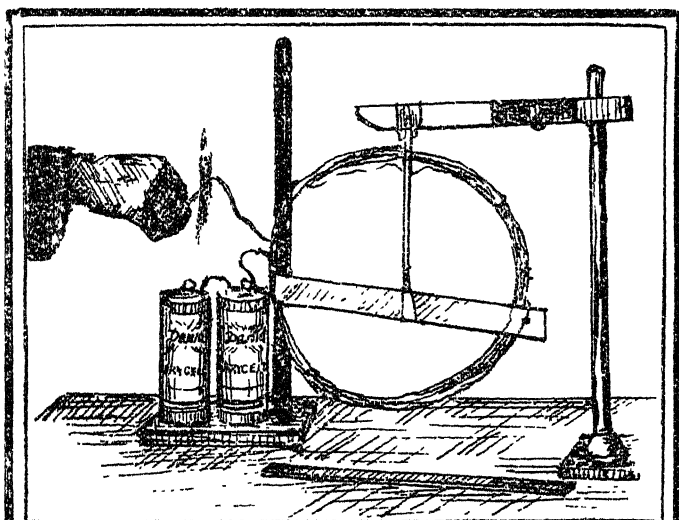
کروڑوں میل کے سفر میں مستقل رفتار کے تصور میں بعض لوگوں کو جو وقت محسوس ہوتی ہے، وہ حقیقت  
ایک غلط فہمی کی وجہ سے ہے، غالباً اولیٰ کے ذہن میں بندوبست کی گولیاں یا اس قسم کی دوسری چیزیں ہیں، جو بڑی

رفار سے جھینکی جاتی ہیں، لیکن تھوڑی ہی دیر کے بعد اپنی رفتار کھو بیٹھتی ہیں، اور بالآخر سکون کی حالت میں آجاتی ہیں۔ اب کوشش کر کے فہم کر دو کہ ہوا میں ایک صوتی موج مصروف سیر ہے، یہ صحیح ہے کہ صوتی موج کی توانائی پھیل جاتی ہے، اور کچھ فاصلہ پر جا کر ختم ہو جاتی ہے، لیکن اپنے تمام سفر میں وہ اپنی رفتار برابر قائم رکھتی ہے، اب فرق کہاں واقع ہوا؟ پہلی صورت میں مادہ کا ایک ٹکڑا زمین کے ایک حصہ سے دوسرے حصے تک پھینکا گیا، اپنے سفر میں اس کو دو جزاؤں سے دوچار ہونا پڑا، ایک تو ہوا کے سالمون کے تصادم سے دوسرے تجاذب کی جذبی قوت سے دوسری صورت میں ایک مقام سے دوسرے مقام تک مادہ کا انتقال ہی نہیں ہوا، بعض ہوا میں موجوں کا ایک سلسلہ پیدا ہو گیا، جب پانی کے کسی حوض کے مرکز میں تم موجیں پیدا کرتے ہو، تو مرکز سے حوض کے کنارے تک تم پانی نہیں پہنچاتے۔ سو موج اور ستارے ایثر میں محض موجیں پیدا کرتے ہیں، اس لئے رفتار مستقل ہے، صوتی یا آبی موجوں کی توانائی طے کر وہ مسافت کے بڑھنے سے بالآخر ختم ہو جاتی ہے، یہی حال ایثری موجوں کی توانائی کا ہے، دور دراز فاصلہ پر دیکھتا سو موج بھی مدھم سا تارہ معلوم ہوتا ہے، ممکن ہے کہ اپنے اس دور دراز کے سفر میں اس کی ایثری موجیں اس قدر کمزور ہو گئی ہوں کہ وہ ہماری آنکھوں کے اعصاب کو متاثر کرنے سے قاصر رہیں، اور ہم کو ان بعد النظر ستاروں کے وجود کا علم بھی یوں ہی ہوتا ہے کہ ان کی کمزور شدہ ایثری موجیں اتنی قوی تو ضرور ہوتی ہیں کہ آنکھوں پر یہی سورج عکاسی کے کیبیا دیات پر تو اثر کر سکتی ہیں،

صوتی موجیں بلحاظ رفتار اسی وقت تک مستقل رہتی ہیں جب تک کہ وہ واسطہ چین سے وہ گزر رہی ہیں مستقل رہے، ہوا کی تیش میں اگر فرق پیدا ہو جائے تو اس سے موجوں کی رفتار سیر بھی بدل جائے گی، اسی طرح ایثری موجوں کی رفتار بھی اسی وقت تک مستقل رہتی ہے جب تک کہ وہ خالص ایثر کے سمندر میں، جیسا کہ مین نجی نضا میں موجود ہے، سیر کر رہیں، لیکن جب یہ موجیں خالص ایثری سمندر کے حدود سے نکل کر ہمارے کرہ ہوا میں داخل ہوتی ہیں تو ان کو کچھ فراہمت سے سابقہ پڑتا ہے، اور جب وہ پانی میں داخل ہوتی ہیں تو رفتار سیر مقدر بہ طور پر کم ہو جاتی ہے، جراثیم کی کثیف یا غیر شفافیت، وہ ان موجوں کو آگے بڑھنے سے قطعاً روک دیتی ہیں،

پیشتر کے بائون میں ہم نے مادہ کی جوہری ساخت اور جوہروں کے لند گردش کرتے ہوئے برقیون کی تصور  
 کی تھی ہے، اس تصویر میں ہم اب اثر کے بحر نامتناہی کا اضافہ کرنا چاہتے ہیں، جو تمام مادہ کو محیط اور اس میں سارے ہے  
 محیط اثری میں تغا طیبی اور برقی میدانوں کا وجود ہوتا ہے، اس لئے ہم کو نہ صرف مادہ کی برق سے بحث کرنا ہے  
 بلکہ اس محیط واسطے میں بھی برق کو دیکھنا ہے، اس سلسلہ میں سب سے پہلے ہی معلوم کرنا دلچسپی کا باعث ہو گا کہ تغا طیبیت  
 ہے کیا،





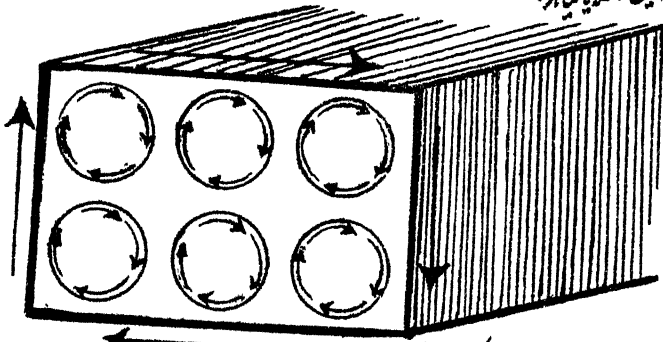
# ساتواں باب

## مقناطیسیت کیا ہے؟

مقناطیس کا مقبول عام مفہوم یہی ہے کہ وہ لوہے یا فولاد کا ایک ٹکڑا ہے، جس میں یہ عجیب خاصیت ہے کہ وہ معمولی لوہے یا فولاد کے دیگر ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچتا ہے، غالباً ہم میں سے اکثر اس امر سے واقف ہو چکے ہیں کہ تار کا ایک لچھا جس میں سے برقی رو گزر رہی ہو، مثل معمولی مقناطیس کے عمل کرتا ہے،

پیشتر کے کسی باب میں ہم اس کا ذکر کر چکے ہیں کہ اکثر میں مقناطیس کے گرد ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے اب ہم کو دریافت کرنا ہے کہ وہ کیا ہے جس سے مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے، اولاً ہم اس مقناطیسی میدان کو کہتے ہیں، جو برقی رو کے حامل تار کے گرد پیدا ہوا ہو، اس تار کے اندر ہم برقیوں کا سیلان تصور کرتے ہیں، جو ہر جہز پر منتقل ہو رہے ہیں، کیا یہ ممکن ہے کہ برقیوں کا اس سادہ طریقہ پر حرکت اکثر محیط کو اتنا متعجب کر دے کہ اس سے مقناطیسی میدان پیدا ہو جائے؟، یہ مفہوم کہ برقی بار دار اجسام بڑی رفتار سے یکساں حرکت کریں، تو مقناطیسی میدان پیدا ہو جائے گا کوئی نیا نہیں ہے، برقیوں کے انکشاف سے پیشتر ہی یہ ایک امر مسلمہ تھا، اس لئے جب برقیائی نظریہ پیش کرتا ہے، کہ مقناطیسی میدان کسی موصل میں برقی کی مستقل حرکت کا نتیجہ ہے، تو ہم کو اس مذہب کے اس جز کو تسلیم کرنے میں کوئی تامل نہیں ہونا، ایک وقت معین میں جتنے برقیے زیادہ گزرین گے، اکثر محیط میں اتنا ہی زیادہ ہیراں واقع ہوگا،

چونکہ ہم نے دیکھا کہ تمام مقناطیسی میدان برقیوں کی مستقل حرکت کا نتیجہ ہیں، اس لئے ہم بلا تردید کہہ سکتے ہیں کہ مقناطیس ہوئے لوہے کے ٹکڑے میں برقیوں کا مستقل بہاؤ ہوتا ہے، اگر ایسا نہ ہوتا تو اس کے گرد اگر مقناطیسی میدان نہ ہو سکتا تھا، لیکن ہم کو یہ فرض کرنے کی ضرورت نہیں کہ برقیے لوہے یا فولاد کے ٹکڑے کے گرد ہی گھومتے رہتے ہیں، کیونکہ ہم آگے چل کر دیکھیں گے کہ بعض حالات میں برقیے اپنے جوہروں کے گرد گھومیں تو بھی وہی نتیجہ پیدا کریں گے، تخیل کی امداد کیلئے ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ گردش کرتے برقیوں نے جوہر گردش کرتے حلقوں والے ننھے ننھے زطلون کی طرح ہیں، لوہے میں ننھے ننھے زحل لاکھوں کروڑوں کی تعداد میں یکجا ہوتے ہیں، لیکن ان کے حلقے بہت میں ہوتے ہیں، یعنی بالکل تیز تر یا غیر منظم حالت میں، ایسی حالت میں کسی جوہر کے گرد کسی برقیے کی مستقل حرکت ایک ایٹمی توجہ پیدا کر دے گی، جو اس کے بالکل مخالف ہوگا، جو کسی قریب کے جوہر میں پیدا ہو، جس کا حلقہ پہلے جوہر کے حلقے سے وضع میں مخالف ہو، تمام جوہر شش و پنج میں ہوں گے، ایک جو کام کرے گا دوسرا اس کو زائل کر دے گا، ایسی حالت میں مادہ کا ایک ٹکڑا کوئی مقناطیسی میدان نہ دکھلائے گا، اگر کسی طرح ہم تمام جوہروں کو ایسی وضع میں لائیں کہ ان کے برقیاتی مدار یا حلقے سب ایک ہی مستوی میں آجائیں تو نتیجہ حاصل ہوگا، وہ شکل (۱) میں دکھلایا گیا ہے،



اس شکل میں سلاخی مقناطیس کا ایک سڑا دکھلایا گیا ہے، اور اندر جو چھ حلقے دکھلائے گئے ہیں، وہ چند جوہر ہیں۔

لے، اگرچہ ہم جوہروں کو بالکل تیز تر جہات میں تصور کرتے ہیں تاہم یہ فراموش نہ کرنا چاہئے کہ ان کی اس اتاری میں بھی ایک نظم ہے، وہ حقیقت ننھے ننھے حلقوں یا گردوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں، بہر حال یہ نتیجہ پیدا ہوتا ہے، اس کے لحاظ سے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ وہ تیز تر حالت میں ہیں،

جن سے فولادی سلاح مرکب ہے، چھوٹے چھوٹے پیکانوں سے دھمکتی تیلانی گئی ہیں جن میں جوہر کے گرد برتے گردش کرتے ہیں، واضح رہے کہ برقیوں کی مجموعی حرکت سے مراد برقیوں کی ایک رو ہے، جو مقناطیس کے جسم کے گرد چکر لگاتی ہے، جیسا کہ بڑے پیکانوں سے دکھلایا گیا ہے، اور دوسرے بتلایا جا چکا ہے، کہ برقیوں کی مستقل حرکت ایشرا حول کو متبہج کردیتی ہے جس سے فولادی سلاح کے گرد ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے، شکل میں چھ جوہر ہیں جن کے برقیاتی مرا ایک ہی مسوی میں واقع ہیں ہم اس کو مقناٹے ہوتے رہے کے ٹکڑے کی ایک تراش سمجھ سکتے ہیں،

واضح رہے کہ مقناطیس کے گرد برقیوں کے سیل کی بجائے اب اس کا معاملہ ہوگا، ایشرین توجہ ادی طبعی بہر ہوگا کہ گویا برقیے بجائے اپنے چھوٹے مداروں میں گھومنے کے لوہے کے ٹکڑے کے گرد گردش کر رہے ہیں، صورت حال یوں ہے کہ گویا لوہے کے ٹکڑے کو حلقہ کے ہوتے ایک تاری، جس پر برقیاتی رودور رہی بخا وادی خیالی تار کے گرد ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو گیا ہے،

تقریر بالا میں برقیاتی قصبے کو نظر انداز کر دیں، تو مقناطیسیات کا یہ نظریہ دین نسلوں سے مسلم جلا آتا ہے ہم اب تک اسی کے حامی رہے ہیں، کہ لوہے کے سالے کو ایک چھوٹا سا مقناطیس سمجھیں جس میں شمالی اور جنوبی قطب ہیں، لوہے کی معمولی حالت میں یہ ننھے ننھے مقناطیس تترتبر ہوتے ہیں، اسی طرح ایک کا عمل دوسرا زائل کر دیتا ہے، اور خارج میں کوئی مقناطیسی اثر نہیں ہوتا، لیکن جب اس لوہے پر کوئی مقناطیس رکھا جاتا ہے تو یہی ننھے ننھے سالمی مقناطیس گھوم کر اپنے شمالی قطب ایک ہی سمت میں لے آئے پر مجبور ہو جاتے ہیں یہی ننھے ننھے سالمی مقناطیس جب لاکھوں کی تعداد میں عمل کرتے ہیں، تو اثر محیط میں ایک قابل لحاظ مقناطیسی میدان پیدا کرتے ہیں لوہے کے ایک سرے پر تمام سالمی شمالی قطبوں کا رخ باہر کی جانب ہوتا ہے، اور اسی طرح دوسرے سرے پر جنوبی قطب باہر کا رخ کئے ہوتے ہیں، اسی وجہ سے لوہے کا مقناطیسی ٹکڑا واضح طور سے شمالی اور جنوبی قطب ظاہر کرتا ہے، اگر ہم مقناطیس کے دو ٹکڑے کر دیں، تو اب بھی ہر ٹکڑے کے ایک سرے پر شمالی قطب ہوگا اور دوسرے پر جنوبی،

مقناطیت کے اس سالمی نظریہ کی تائید میں بہت سے واقعات پیش کئے گئے ہیں، ہم کو معلوم ہے کہ جب فولاد کے سالمے مقناطیس کے اثر سے گھوم جاتے ہیں، تو وہ آسانی سے اپنی پہلی وضع میں اختیار کرتے، اسی وجہ سے ہم دیکھتے ہیں کہ فولاد منتقل مقناطیس بناتا ہے، فولاد کو تھوڑے سے کوٹ کر یا اس کو سُرخ انگار انبا کر ہم اس سالمی ترتیب کو بدل سکتے ہیں پہلی صورت میں ہم کو بہت جلد معلوم ہو جائے گا کہ اچھی طرح کوٹنے کے بعد مقناطیس معتد بطور سے کمزور ہو گیا ہے، اور دوسری صورت میں ہم کو معلوم ہو گا کہ حرارت سے مقناطیت بالکل زائل ہو گئی ہے، کیونکہ سالمے اب اپنی پہلی ترتیب یا غیر منظم حالت میں واپس ہو گئے ہیں،

جب کوئی آہنی جہاز زیر تیاری ہوتا ہے تو زمین کے مقناطیسی قطب لوہے کے سالمی مقناطیسوں کو گھما دیتا چاہتے ہیں تاکہ ان کے مقناطیسی قطب شمالاً جنوباً واقع ہو جائیں، یہ واقعی تعجب انگیز ہے کہ میخوں کو ٹھونکنے سے سالمی مقناطیس زیادہ آسانی سے زمین کی کشش سے متاثر ہو جاتے ہیں، کچھ زیادہ عرصہ نہیں ہو کہ تیاری کے دوران میں ایک ڈھانچہ پر کچھ دلچسپ تجربے کئے گئے میخ ٹھونکنے والوں کی ہڑتال کی وجہ سے سارے جہاز پر چادر چڑھ چکی تھی، اور عرشے وغیرہ بن چکے تھے، لیکن صرف پانچ فی صدی منحنی نصب کی گئی تھیں، جہاز کی مقناطیسیت کا اقیانوس سے ملاحظہ کر لیا گیا، ہم جہاز کو لوہے کا ایک ڈھیر سمجھ رہے ہیں، جس کو زمین مقناطیسی ہے ہم یہ فرض کر لین گے، کہ اس مرحلہ پر زمین میں قطبی مقناطیسیت ہونی چاہئے، اس کا پچیس فی صدی جہاز میں موجود ہے، ایک مہینہ معاملات یوں ہی رہے، یہاں تک کہ میخ ٹھونکنے والوں نے پھر کام کرنا شروع کیا، اس وقت سالمی مقناطیسوں کو زمین کی کشش کے تابع کا اچھا موقع مل گیا جس وقت میخ ٹھونکنے والوں نے چالیس فی صدی منحنی نصب کر دین، اس وقت جہاز کی مقناطیسیت بمقدار تیس فی صدی کے زیادہ ہو گئی تھی، اور جیسے جیسے ٹھکانی ہوتی رہی مقناطیسیت بڑھتی رہی،

مقناطیسیت کے دو اسباب کا ہم نے ذکر کیا ہے، پہلے کو تو ہم ہی مقناطیس کہہ سکتے ہیں، اس میں لوہا زمین کی مقناطیسیت کے زیر اثر مقناطیساں بن جاتا ہے، زمین میں جو جنک تھیرا طبعی مقناطیس پائے جاتے ہیں، اس کی بھی سبب ہو سکتا ہے

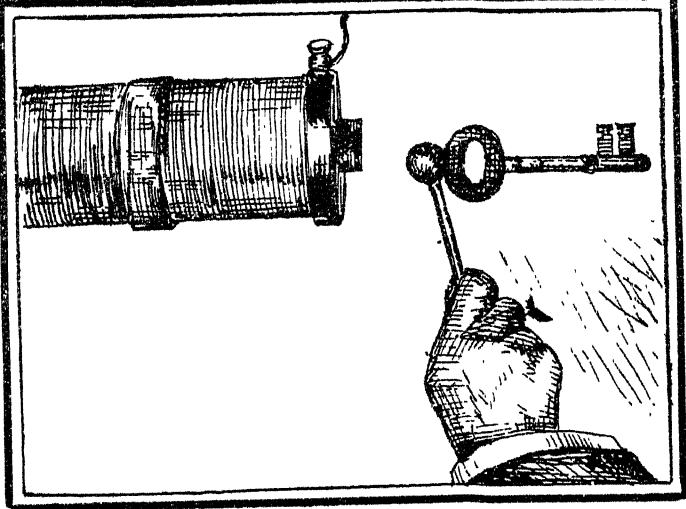
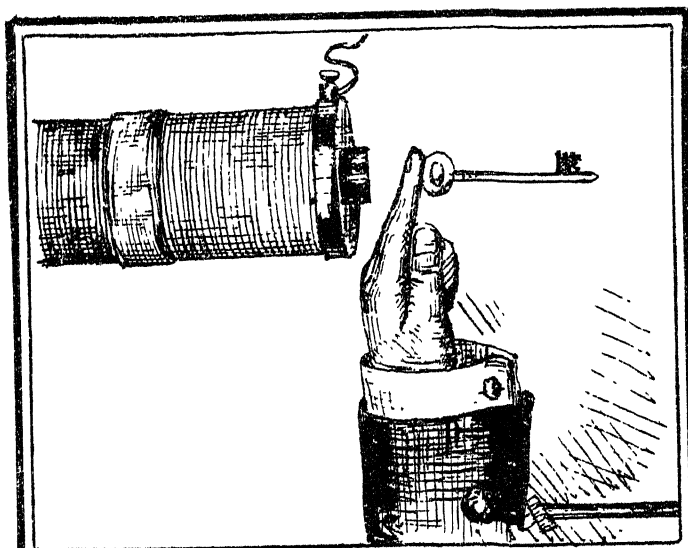
سبب یہ ہے، اس کا بھی ذکر ہو چکا ہے، کہ مستقل مقناطیس سے رگڑ کر لوہا مقناطیہ جاتا ہے، ان ننھے ننھے سالمی مقناطیسوں کے متاثر کرنے کے دیگر ذرائع سے بھی ہم واقف ہیں، ہم جانتے ہیں کہ اگر ایک مقناطیس تار کے ایسے پچھے کے قریب رکھ دیا جائے جس میں سے برقیوں کی رو گزر رہی ہو، اس کا یہ اثر ہے کہ مقابلہ میں دکھلایا گیا ہے، تو مقناطیس فوراً گھوم جائیگا اور پچھے کے رخ پر علی التواضع وضع اختیار کر لے گا، اس حرق کو دیکھو اور تصور کرنے کی کوشش کرو کہ مقناطیس سوئی لوہے کے ٹکڑے میں ایک بدرجہ غایت کبر سالمہ ہے جس کو تار کا پچھا حلقہ کئے ہوئے ہے، جب حلقہ کرنے والے تار پر رو گزرتی ہے، تو یہ کبر سالمہ گھوم جاتا ہے، پچھے کے اندر ساری فضا، کو اسی جیسے دیگر مقناطیسوں سے برقیوں کو کرنا کچھ مشکل نہیں، جو کہ سب مقناطیسی میدان کے اثر کا اتباع کریں، اس طریقہ پر برقیوں کی رو کے حال تار سے گھرے ہوئے لوہے کے ٹکڑے میں جو کچھ واقع ہوتا ہے، اس کا واضح مفہوم حاصل ہو جاتا ہے،

ماہہ کا ہر جوہر خواہ اس کو کسی نام سے پکاریں، مستقل مداروں میں حرکت کرنے والے برقیوں پر مشتمل ہوتا ہے، ہم ہر شے میں مقناطیسی اثرات پاتے ہیں، اگر یہ اکثر صورتوں میں یہ اثرات بہت کمزور ہوتے ہیں، لیکن ان کو بالکل میں مقناطیسی اثرات قابل محاذ ہوتے ہیں، اگرچہ لوہے کے مقابلے میں، سنہ کمزور ہوتے ہیں تاہم، میگنیز اور آلومینیم کی اکثر تہزین خاصے مقناطیسی اثرات دکھلاتی ہیں، لیکن لوہا ان سب میں اونٹ دیکری کی مثال ہے، لوہے کے جوہر کی ساخت میں کوئی نہ کوئی خاص بات ہوگی، جس کی وجہ سے جوہر میں، اثر پراتناز بردست عمل کرتا ہے کہ دوسرے جوہر نہیں کر سکتے، یہ خیال پیش کیا گیا ہے کہ آہنی جوہر میں ایک یا ایک سے زیادہ برقیہ جوہروں کے معمول کے خلاف ایک بہت بڑا مدار ملے کرتا ہے، یا یہ ہو کہ برقیہ ایک ہی مستوی میں گردش کرتے ہوں، ان برقیوں کی حرکت انسان کے قابو میں نہیں، وہ لوہے میں برابر حرکت کرتے رہتے ہیں، لوہے کے ہر ٹکڑے میں مقناطیسی طاقت ہوتی ہے، لیکن جیسا کہ ہم پیشتر دیکھ چکے ہیں، وہ اس وقت تک ظاہر نہیں ہوتی، جب تک کہ چھوٹے چھوٹے لاکھوں مقناطیسی میدان سب مل کر ایک ہی مستوی میں عمل نہ کریں، یا جب تک کہ تمام ننھے ننھے ذرات اپنے حلقوں کو ایک سمت میں نہ لے آئیں، اس حالت میں لوہا مقناطیہ جاتا ہے،

اگر لوہے کی مقناطیسی قوت فی اسحیت اس کی ذاتی قوت ہے، تو یہ توقع یا کل حق بجانب ہے، اگر اسکی طاقت کے لئے کوئی معین حد ہونی چاہئے، عرصہ ہوا کہ یہ صورت انکارا ہو چکی تھی یہ عیان ہو گیا تھا کہ مقناطیسی قوت کوئی شے نہیں ہے، جو لوہے میں ہم داخل کر رہے ہیں، جیسا کہ جسم کو برقی سے بھرتے وقت ہوتا ہے، مقناطیس کی صورت میں ہم کو معلوم ہوا کہ بہت جلد ایسا تمام آجاتا ہے، اگر اس سے زیادہ مقناطیسی میں اضافہ ناممکن ہو جاتا ہے اس حالت کو نقطہ سیری کہتے ہیں، دیگر قسمیوں کی طرح اس میں بھی اچھا نام منتخب کیا گیا، لفظ سیر سے ذہن میں فوراً یہ خیال آتا ہے کہ لوہے میں کوئی خیر مجبوری گئی، اپنے موجودہ علم کی روشنی میں ہم یہ سمجھتے ہیں کہ جب سنے سنے زطون کو گھما کر کتنی اچھی وضو میں ممکن تھا لاکھ، تو ہم حد کو پہنچ گئے، اب ان کی چھوٹی چھوٹی قوتوں میں ایسا کامل ارتباط ہو گیا ہے مقنا کر ممکن تھا،

اب یہ واضح ہو گیا ہو کہ کس قسم کے مقناطیس سے بہترین نتائج حاصل ہو سکتے ہیں، تار کے پچھلے کے گرد جس پر سے برقیادی رو دوڑ رہی ہو، ایک مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے، لیکن نسبتاً کمزور ہوتا ہے، یہی مقناطیسی میدان لوہے کے ٹکڑے میں تغیر چھوٹی چھوٹی لاکھوں مقناطیسی قوتوں پر عمل کر سکتا ہے، اس لئے ہمارے لئے بہترین تدبیر یہ ہے کہ لوہے کے ایک ٹکڑے کے گرد تار کا ایک پچھا پیٹ دین، اور کسی موربہ یا دوسرے بڑی پٹی سے ایک برقیائی روزار پر دوڑائے ہیں،

مذکورہ بالا ترتیب ظاہر ہے کہ ایسی ہے جس سے ہم کو بہترین ممکنہ مقناطیس حاصل ہو سکتا ہے، چونکہ نرم لوہے کے دھرات رو کے اثر میں جلد آجاتے ہیں، اور سخت فولاد کے ذروں کو دیر لگتی ہے، اس لئے ہم مغلب نرم لوہے کے برقا طیس سے بناتے ہیں، اس میں ایک نفع اور ہے، اور یہ کہ جون ہی کہ ضابطہ برقیائی رو کوک دی جاتی ہے، لوہے کی لاکھوں چھوٹی چھوٹی مقناطیسی قوتیں اپنی غیر منظم حالت میں واپس آجاتی ہیں، اور مقناطیسی کشائش تک باقی نہیں رہتا، پس ہم کو ایک ایسا مقناطیس حاصل ہو جاتا ہے، جو ہماری مرضی پر غیب و دفع کرتا ہے، اس قسم کے مقناطیسوں سے



جو مختلف النوع کام لئے جاتے ہیں، ان کی تشریح ہماری کتاب برق حاضر میں ملے گی،

ہم کو محض اس خیال پر نہ اتنا کر لینا چاہئے کہ برقا طیس کا نرم آہنی قلب پچھے کے گرد مقناطیسی میدان کو محض مرکوز کر دیتا ہے، پچھے کا کمزور مقناطیسی میدان نرم لوہے کی اندرونی قوتوں کو ابھارتا ہے، ہمارے برقیون کے بہاؤ کو بڑھا کر مار کے پچھے کے گرد مقناطیسی میدان کو ہم زیادہ کر سکتے ہیں، لیکن لوہے کے ٹکڑے میں مقناطیسی توانائی مستقل ہوتی ہے، مقناطیس کا طاقتور یا کمزور ہونا یہی ہے، کہ اس کی جوہری برقیائی روین زیادہ مل کر عمل کرتی ہیں، یا کم،

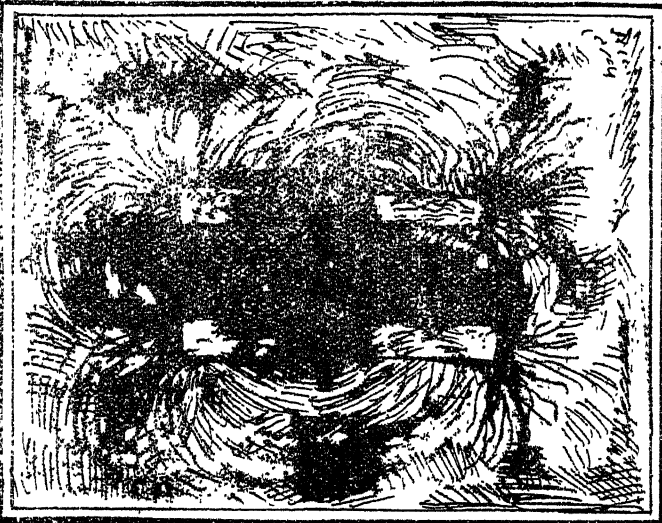
لوہے اور دیگر مقناطیسی اشیاء میں ہم یہ فرض کرتے ہیں کہ حامل برقیون کے مدار اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ وہ جوہروں کی درمیانی فضا میں سے بھی ایک دوسرے پر عمل کر سکتے ہیں، اس لحاظ سے لوہا سب پر فائق ہے، اور ٹھاکر ہائلس کی جہز میں جن کا ذکر پہلے آچکا ہے، دوسرے نمبر پر ہیں، ان کے بعد کمین جا کر نکل اور کو باط کا نمبر آتا ہے، مربع مقابل منتہ میں نے یہ دکھانے کی کوشش کی ہے کہ مقناطیسی میدان حقیقی ایٹری متوج ہوتا ہے، تم دیکھو گے کہ ایک بڑے برقا طیس سے کچھ فاصلہ پر لوہے کی ایک معمولی سیخ رکھی ہے، اس پر بھی نرم آہنی سیخ کے ذرات تیج ایٹری سے اس حد تک متاثر ہوتے ہیں کہ یہ سیخ جاذبہ کی قوت کے خلاف ایک کنجی کھینچ سکتی ہے، درمیانی ہوا کا اس طاقت برداری میں کوئی حصہ نہیں، کیونکہ یہی تجربہ خلا میں بھی کیا جاسکتا ہے، بڑے برقا طیس کے گرد حقیقی ایٹری تیج ہوتا ہے اور اس ایٹری تیج کا لوہے پر چھتی اثر ہوتا ہے، جس سے لوہے کے اندر کے ننھے ننھے لاکھوں مقناطیس ایک دوسرے کی سیہ میں جاتے ہیں، اور اپنی قوتیں ملا لیتے ہیں،

دوسری تصویر میں ہم ایٹری تیج سے مقناطیس کی طرف ایک کنجی کھینچی دیکھتے ہیں کوئی شخص یہ خیال ہرگز نہ کرے گا، کہ اگلی مقناطیسی، وہ تو محض کنجی کو مقناطیس تک پہنچنے سے روک رہی ہے، اگر کم کنجی میں ایک ڈورا باندھ دیں، اور دوسرے کو زمین میں باندھ دیں، تو کنجی ہوا میں متعلق ہو جائے گی، کیونکہ ڈورے سے بھی وہی کام نکلے گا، جو مربع میں بھی سے دکھلایا گیا ہے،

برقیاتی نظریہ کے وجود میں آنے سے بہت پیشتر فیرڈیننڈ نے متغاطیس کے گرد اثیر میں خطوط قوت کا ہونا تسلیم کیا تھا، ایسے خطوط کے وجود کو ظاہر کرنے کے لئے کاغذ کے ایک تختے پر کچھ لوہے کا براہ چھڑک دو، کاغذ کے نیچے ایک متغاطیس رکھو، تو آہن ریزہ خطوط قوت پر ترتیب پائیں گے تصویر متقابل صدمے میں جو سکین دی گئی ہیں وہ اسی طرح بعض طالب علموں نے چال کی تھیں، آہن ریزے جو زمین اختیار کرتے ہیں، ان کو برقرار رکھنے کیلئے کاغذ پر معدنی موم (پیرافین) چڑھا دیا جاتا ہے، جب سکین بن جاتی ہیں تو کاغذ گرم کر دیا جاتا ہے جس سے آہن ریزے ٹھنڈے ہونے پر موم میں چپک جاتے ہیں، یہاں ہم کو اس امر کی مثال ملی کہ سالمون کا ایک مجموعہ دوسرے مجموعہ کی سالمی زرد میں اگیا یہاں تک کہ وہاں دوسرے کو قوت اتصال سے جذب کرنے لگے،

موجودہ باب میں ہم نے اثیر میں اس توجہ کا ذکر کیا ہے جو برقیوں کی ہموار حرکت سے پیدا ہوتا ہے، تاہم برقیوں کی حرکت تار کے گرد متغاطیسی میدان کر دیتی ہے، یہ امر بھی دیکھنے سے خالی نہ ہو گا کہ اثیر محیط میں برقیوں کے روان کو نیچے اور روک دینے کا کیا اثر ہوتا ہے،

۱۷ (Michael Faraday) میکائل فیرڈیننڈ (۱۷۹۱ء - ۱۸۶۷ء) ابتداً ایک عہدہ نہ تھا، لیکن اپنی محنت اور خداوند  
 ذہانت کی بدولت انگلستان کی رائل انسٹیٹیوشن میں کمیا کا پروفیسر ہو گیا، برق پر اس کے تجربے اور مقالات بہت مشہور ہیں (مترجم)



سنگ بزرگ و سنگ کوچک

# آٹھواں باب

## متحرک برقیون کے متعلق مزید معلومات

ہمارا دوسرا مزہ کا تجربہ ہم کو بتاتا ہے کہ تمام مادہ بہت سُست ہے، اس کو حرکت میں لانے کیلئے قوت کے استعمال کی ضرورت ہوتی ہے، ٹھیلہ چلانے کی صورت میں رگڑ پر غالب آنا پڑتا ہے پس جب کہ ٹھیلہ حرکت میں آجائے تو سبھی اُسکو حرکت میں رکھنے کے لئے قوت کے مسلسل استعمال کی ضرورت ہوتی ہے، ٹھیلہ والے کو اس کا علم ہوتا ہے، اگرچہ اس کو اسکا سبب نہ معلوم ہو،

یہ کہنا کہ مادہ کال ہے، یہ کہنا کہ جس وقت حرکت میں آجائے تو رگڑ کا نہیں چاہتا، دونوں کی حیثیت مساوی ہے بلاشبہ ٹھیلہ والے کو اس پر یقین کرنے میں بہت دشواری ہوگی، کیونکہ اس بچارے کو تو اپنی اڑی تک کا زور ٹھیلہ کو حرکت میں رکھنے کے لئے لگانا پڑتا ہے، لیکن اس کا سبب یہ ہے کہ ٹھیلے کے پیوں اور ترک کے درمیان رگڑ بہت زیادہ ہوتی ہے، اس سے کہو کہ ٹریوس کی پٹریوں پر اپنا ٹھیلہ لے جائے تو اس کو معلوم ہوگا کہ اس کا آدھا بوجھ تو کم ہو گیا، ظاہر ہے کہ رگڑ بہت کچھ کم ہو گئی، اب پیوں کی حرکت میں اتنی مزاحمت نہیں ہوتی، اس سے کہو کہ اپنے ٹھیلے سے اپنے کھال دے اور چراس کو کھینچے، اس کو معلوم ہوگا کہ اب حرکت دینا بھی ناممکن ہے، غالباً ٹھیلہ والا کم از کم اتنا تو تسلیم کریگا کہ بہت کچھ رگڑ کی مزاحمت پر موقوف ہوتا ہے، لیکن اس بیان کی تائید شکل ہی سے کریگا کہ مادہ حرکت کرنے میں جتنا سُست ہے اتنا ہی حرکت کے بعد ٹھہرنے میں بھی ہے،

ستاروں کو سورج کے گرد اپنے طویل سفر میں کسی رگڑ یا مزاحمت سے دو چار ہونا نہیں پڑتا، اور ان کی حرکت مسلسل فی الحقیقت صحیح حرکت دوائی ہے لیکن مجھے اندیشہ ہے کہ فطرت کے اس زبردست مظاہرہ سے بھی محسوس ہٹیلہ والے کو اس امر کا یقین نہ آئے گا، کہ اگر خارجی مبادی کی وجہ سے مزاحمت نہ پیدا ہو، تو اس کا ٹھیلہ از خود چلتا رہے گا،

اگر ہم کسی ایسی گولی کا خیال کریں جو کسی طاقتور نبدوق سے سرگی گئی ہو تو ہم اس بات کا اندازہ کر سکتے ہیں کہ اپنے راستے میں وہ ہرگز رک جانے کے لئے آمادہ نہیں، اور فی الحقیقت اگر کوئی سدّ حاصل زبردست مزاحمت نہ کرے، تو وہ گولی اس سدّ میں سے ہو کر گذر جائیگی، بالآخر گولی حالت سکون میں آجاتی ہو، کیونکہ ایک تو موہ کی مزاحمت ہوتی ہے، دوسرے تجاذب اس کو زمین کی طرف لیجاتا ہی، حقیقت یہ ہے کہ چونکہ ہم تمام متحرک اجسام کو سکون میں آنا دیکھنے کے عادی ہیں، اس لئے ہم یہ اندازہ کرنے میں دقت ہوتی ہے، کہ یہ حالت خارجی قوتوں کے اثر سے پیدا ہوتی ہے، اگر ہم واقعی سمجھ سکیں تو اس مسئلہ پر غور کریں، تو ہم جلد اس کا اندازہ لگا سکیں گے، کہ مادہ از خود حرکت سے رک جانے میں اتنا ہی قابل ہے، جتنا کہ حرکت میں آنے میں، مادہ کی یہ خاصیت اس کا وجود کمالاتی ہے، یعنی مادہ جامد ہے۔

جو کچھ معمولی مادہ کی نسبت اب تک کہا گیا، وہ غیر مرئی برقیوں کے لئے بھی صحیح ہے، ان میں بھی وجود کی یہ خاصیت موجود ہے، وہ بھی اتنے ہی جامد ہیں، جتنا کہ مادہ، بجاری ٹھیلہ کی طرح برقیوں کو بھی حرکت میں لانے کے لئے توانائی کے مزید صرف کی ضرورت ہوتی ہے، اور جب وہ حرکت کرنے لگیں تو اس وقت تک نہیں رکتے جب تک کہ کوئی خارجی قوت نہ عمل کرے، جب خلائی غی کے ایلیومینیم کی درجی کے ذریعہ سے اڑتے برقیے پھل رہے تھے، تو ان کی رفتار کئی ہزار میل فی ثانیہ تھی، اس پر بھی ہوا میں جو کمپیں تھیں، ان کی مزاحمت کی وجہ سے وہ ایک سانچ کے اندر اندر ہی رک گئے، برقیے از خود کبھی نہ رکتے، جس طرح افلاک پر حرکت دوائی دیکھتے ہیں، اسی طرح ہم اپنے دماغ کی آنکھوں سے برقیوں کو جو ہر کے اندر دوائی حرکت میں دیکھتے ہیں، جہاں ان کو کسی مزاحمت سے ساتھ نہیں پڑتا، وہ حرکت

مین ہوتے ہیں، ان میں رُکے کا اقتضا نہیں ہوتا اور کوئی چیز ان کو روکنے والی بھی نہیں ہوتی،

اب یہ دیکھو کہ کسی تار پر جب ہم برقیائی رودروڑا سٹے یا بند کرتے ہیں، تو کیا واردات گذرتی ہیں، اگر اس تار کے آس پاس کوئی دوسرا تار ہو، اور یہ پہلے تار کے متوازی ہو، تو اس تار پر بھی برقیوں میں توج پیدا ہو جائے گا، ہر تار جب پہلے تار میں رودجاری یا بند کی جاتی ہے تو دوسرے تار میں لے بھر کے لئے ایک رو گذر جاتی ہے، ٹیلیفون کی کمپنوں کو اول اول اس کی وجہ سے بہت دقت اور ٹھانا پڑی ٹیلیفون کے دو تاروں کے ایک ہی ستونوں پر ایک دوسرے کے متوازی ہونے کی صورت میں تیسرے شخص کو پاس والے تار پر دو شخصوں کی گفتگو سننے کا موقع مل جاتا تھا، ٹیلیفونی انجینروں کو اس امر کی ضرورت محسوس ہوئی کہ ستونوں پر تار ایک خاص طریقہ پر لگائے جائیں، یعنی ستونوں کے ایک طرف سے دوسرے طرف لیجانے میں تاروں کو متقاطع کر دیا جائے تاکہ وہ متوازی نہ رہیں یہ اس زمانہ کا ذکر ہے کہ جب ٹیلیفون اکمرے خط اور ارضی دور پر چلتے تھے، اب چونکہ مکمل دھاتی دور استعمال کے جاتے ہیں، یہ دقت نہیں محسوس ہوتی، ہوائے اس صورت کے کہ خطوط بہت طویل ہوں، کوئی بیس برس ہوتے واقعہ میرے گوش گذار ہوا تھا۔

لندن کے بعض چندہ و منہندگان ٹیلیفون نے شکایت کی کہ ان کے ٹیلیفونوں میں کھٹ کھٹ کی آواز آتی ہے، اور دوران گفتگو میں بہت تکلیف دہ ہو جاتی ہے، دیکھنے پر معلوم ہوا کہ ان چندہ و منہندگان کے تار ایسی سطح پر سے گذرتے تھے جن کے نیچے تلخانی طنائین تھیں، اب اون تکلیف دہ آوازوں کے سبب میں کوئی شہ نہ رہا، وہ فی الحقیقت تلخانی اشارے ہی تھے، ٹیلیفون کے تار کے ستون، وچی ہوا وچی عمارت کی چوٹیوں پر تھے، اور تلخانی تار زمین سے تھے، اس پر بھی زمین دوڑتا دون میں برقیادی و بلا شہدہ اونچے ٹیلیفونی تاروں میں برقیوں کو متحرک کر رہی تھی، ایک تار کے برقیے دوسرے تار کے برقیوں کو کوئی کمزور متاثر کر سکتے تھے؟ محض درمیانی تیر کو متوج کر کے جو وہ دوسرے تار کے برقیوں کو متوج کر سکتے ہیں اس امر کا بیان کر دینا مناسب ہو گا کہ تار پر بسنے والی برقی رو کی صورت میں بھی مثلاً دور کے کسی تلخانی آئے ٹاٹ یا برقی گھنٹی تک توانائی فی الحقیقت تار کے گرد دائرہ میں سے ہو کر جاتی ہے، بالعموم یہ کہا جاتا ہے کہ تیر سی

توجہ کے لئے تلسفرانی تارخص دہل راہ ہے، لیکن تارخص رہبر ہی نہیں، بلکہ کچھ اور بھی ہے، تار ہی کے اندر برقیہ حرکت کرتے ہیں، اور اس طرح اپنے برقی اور مقناطیسی میدانوں کی حرکت سے انہیں محیط کو متحرک کر دیتے ہیں،

ایک دوسرے کے متوازی دھاروں کا پھر ذکر کرتے ہیں، جب ہم ایک تار میں برقیوں کو روان کر دیتے ہیں تو دوسرے تار میں ایک آبی برقیائی رو پیدا ہوتی یا الہ پانی ہے، یہ بیج صرف دوسرے ہی تار پر ہوتا ہے، اس وقت جب کہ برقیہ پہلے تار پر روان کئے یا روکے جائیں، ان کئی درون کی سمت معلوم کرنا بہت دیکھ چکے، اور بغرض مہولت ہم ایک تخیل پیش کرتے ہیں،

اگر کوئی مسافر ریل کی گاڑی یا ٹریوسے میں کھڑا ہو، اور بہ حالت سکون ہو، تو جب وہ گاڑی دفعتاً آگے کی طرف حرکت کرنا شروع کرے گی تو مسافر کو پیچھے کی طرف ایک جھٹکا محسوس ہوگا یعنی اس کی سمت اس قوت کی سمت کے خلاف ہوگی جو پیچھے میں آگے کی طرف حرکت پیدا کرتی ہے، بہت کچھ اسی طریقہ پر دوسرے تار کے برقیہ پیچھے کی جانب دفعتاً ایک جھٹکا محسوس کرتے ہیں، اس کی سمت پہلے تار پر مضابطہ رو کی سمت کے خلاف ہوگی، پھر اگر کوئی ریل یا گاڑی خاصی تیز رفتار سے جا رہی ہو اور وہ دفعتاً روک جائے تو جو مسافر اس میں کھڑا ہوگا، وہ آگے کی طرف جھک جائے گا جس طرف کہ گاڑی جا رہی تھی، بالکل اسی طرح جب پہلے تار پر رو بند کر دی جاتی ہے تو دوسرے تار میں برقیہ آگے کی طرف جھٹکا پاتے ہیں، مسافر کو ریل کے چل پڑنے سے اتنی چوٹ کا اندیشہ نہیں تھا کہ اس کے یکبارگی روک جانے سے ہوتا ہے، آخر الذکر صورت میں حرکت کی تبدیلی بہت زیادہ ہوتی ہے، ممکن ہو کہ ریل چالیس میل فی گھنٹہ کی شرح سے حرکت کر رہی ہو پھر اس کی حرکت آن کی آن میں صفر ہو جائے، لیکن صفر سے آغاز کرنے پر تبدیلی بہت تدریجی ہوتی ہے، کسی ریل کی رفتار صفر سے یکبارگی چالیس میل فی گھنٹہ کر دینا نامکن ہے، برقیہ کی بھی یہی صورت ہے، جب پہلے تار پر برقیہ دفعتاً روک دئے جاتے ہیں تو گرداگرد کے اشیر میں جو اثر ہوتا ہے، وہ اس سے بہت زیادہ ہوتا ہے جو ان کو حرکت میں لاتے وقت مترتب ہوتا ہے، بنا بریں دوسرے تار میں جو دو آبی دنیا پیدا ہوتی ہیں، ان میں پہلے تار پر روکے توڑ سے پیدا شدہ رو زیادہ اہم سمجھی جاتی ہے، اور واقعی یہ اتنی اہم

کہ بے اوقات ہم پہلے مار پر جوڑے پیدا شدہ رو کو نظر انداز کر سکتے ہیں،

جب تک کہ پہلے تار پر برقیاتی رومہواری کے ساتھ بہتی رہے، اس وقت تک اس کے گرد اگر دواثر میں کیا منتقل برقا طبعی میدان قائم رہتا ہے، لیکن دوسرے تار کے برقیہ اس سے متاثر نہیں ہوتے، یہ صرف برقیوں کے روان کرنے (جوڑ یا روک دینے) کوڑ کے وقت ہی ہوتا ہے کہ دوسرے تار کے برقیہ غلط جہ کے لیے حرکت میں آجاتے ہیں،

یہاں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کتنے فاصلے تک ایک تار دوسرے تار کے برقیوں کو متحرک کر رہے گا۔ شرمسٹم پریس جب کہ وہ برطانوی ڈاکٹر انجینئر تھے، کئی میل دور دو متوازی طویل تاروں میں اس طرح پرور پیدا یا مالہ کرنے میں کامیاب رہے تھے۔ لاسکی تلفرات کا یہ سب سے پہلا طریقہ تھا، لیکن کچھ زیادہ فاصلہ پر کام نہیں دیکھتا تھا کیونکہ جب دو تاروں کے درمیان فاصلہ بڑھایا گیا تو لازم آیا کہ ان کا طول بھی زیادہ کیا جائے، یہ وقت یوں رفتہ ہو جاتی کہ لچھے کی صورت میں پیشینے کے بعد بھی تاروں کا عمل وہی رہتا لیکن یہ محال ہے کیونکہ کچھوں کی صورت میں انٹری توجہ مرکوز ہو جاتا ہے اور پھر ای لچھے کے دوسرے برقیوں پر عمل کرنے لگتا ہے، اس عمل کو اصطلاح میں ذاتی امالہ کہتے ہیں، بیشتر اس کے کراہی لچھے کے برقیے دوسرے لچھے کے برقیوں پر عمل کر سکیں، ان کو نزدیک ہونا چاہئے، دو قریب کے کچھوں کے عمل کی توضیح امالی لچھے سے ہوتی ہے جس کا ذکر پہلے بھی آچکا ہے، اور جس سے اکثر قارئین شاید آشنا ہوں گے سلسلے میں وقت ہولکے ہوں،

ہم جو کچھ بیان تہا ناچاہتے تھے، وہ صرف اس قدر ہے کہ دوسرے لمحے میں جوتانی روین پیدا ہوتی ہیں، وہ ایک متناطیسی میدان کے قائم اور غائب کر دینے سے پیدا ہوتی ہیں، یا بالفاظ دیگر متحرک متناطیسی میدان سے جس صورت پر ہم اب تک بحث کرتے رہے، اس میں تار کے ایک لمحے میں برقی وادی روجلد چلے روان ہوتی اور کتنی ہے، ہر مرتبہ جب کہ برقیہ حرکت میں آئیں گے، تو تار کے گرد ایک متناطیسی میدان پیدا ہو جائیگا، جو برقیوں کی حرکت رک جانے پر غائب

Sir William Preece

کام کرتے رہے اور ملاسلکی کے تجربات میں مارکونی کے ساتھ نئے (مترجم)

ہو جائے گا، ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ متناطسی خطوط کی بارگی داخل کئے گئے اور واپس لے لئے گئے، لیکن ہر متحرک متناطسی میدان سے یہ مطلب حاصل ہو سکتا ہے، تار کے پچھے کے اس پاس ہم ایک سادہ فولادی متناطیس کو پھیریں تو پچھے میں وہی آئی روین پیدا ہو جائیگی، ہم متناطیس کو حالت سکون میں رکھیں، اور پچھے کو متحرک کر دیں، تو بھی وہی نتیجہ حاصل ہوگا، بریکنگ فریٹے کا یہی زبردست انکشاف تھا، اسلئے میں جب لندن کے مہمد شاہی میں وہ تجربہ کر رہے تھے تو ان کو معلوم ہوا کہ جب متناطیس کے قطبوں کے درمیان کی پچھے کو حرکت دی جائے، تو پچھے میں ایک نامانی برقی رو پیدا ہو جاتی ہے، فریٹے کے تصور میں پچھا متناطسی خطوط قوت کو قطع کرتا تھا، اور اسی کا نتیجہ تھا کہ تار کے پچھے میں ایک آئی برقی رو انا لہ پائی، آج ہم زیادہ تفصیلی تصویر کھینچتے ہیں، ہم تصویر میں نام نہا متشعل متناطیس میں فولادی جوہروں کے گرد برقیوں کو گھومتا دیکھتے ہیں، یہ متحرک برقیے انٹر محیط کو متوجہ کرتے ہیں، اور وہ حالت پیدا کر دیتے ہیں جس کو متناطسی میدان کہتے ہیں، پھر جس وقت تار کا یہ پچھا اس متوجہ ایئر میں بہ سرعت غوطہ زن ہوتا ہے، تو تار میں تانبے کی توہر کے گرد برقیوں میں ایک فوری حالت آ جاتی ہے، برقیے ایک جوہر سے منتقل ہو کر دوسرے جوہر تک پہنچتے ہیں اور اس طرح ان متحرک برقیوں سے برقی رو پیدا ہو جاتی ہے۔

اب یہ ظاہر ہو گا کہ تار کے پچھے کو متناطیس کے گرد حرکت دینا یا متناطیس کو پچھے کے اس پاس حرکت دینا دونوں مساوی ہیں، بالعموم سولست اسی میں ہوئی ہے کہ متناطیس کو منتقل رکھیں اور پچھے کو متحرک،

متناطسی میدان میں داخل ہوتے یا اس کو چھوڑتے وقت تار کے پچھے میں برقیے جس انداز پر پڑتے ہیں اس کی ذہنی تصویر کھینچنا دلچسپی کا باعث ہوگا، جھٹکا دینے والی گاڑی میں مسافر کی تمثیل کو پیش نظر رکھتے ہوئے، ہم دیکھتے ہیں، کہ جس وقت پچھا متناطسی میدان میں داخل ہوتا ہے، تو پچھے کے برقیوں کو ایک سمت میں دفعہ ایک جھٹکا پہونچتا ہے، اور جب تار متناطسی میدان سے نکل جاتا ہے، تو اس وقت اس کے خلاف جھٹکا پہونچتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ ایک تار میں برقیے دفعہ روان کئے، یا ارد کے جائیں، تو دوسرے قریب کے تار پر کیا اثر پیدا ہوتا ہے، اس صورت میں ہم نے یہ پایا کہ برقیوں کے کی بارگی رکھنے سے جو اثر پیدا ہوا

وہ اس سے بہت زیادہ تھا، جو نسبتاً تدریجی طور پر روان ہونے سے ہوا تھا، لیکن موجودہ صورت میں حالات بالکل مختلف ہیں، مقناطیسی میدان پیدا کرنے والے برقی فولادی مقناطیس کے اندر مستقل اور منتظم حرکت میں ہیں اور وہ تانبے کے برقیہ میں، جو مقناطیسی میدان میں وقفہ داخل اور پھر خارج کئے جاتے ہیں، برقیہ جس طرح مقناطیسی میدان میں یکایک داخل ہوتے ہیں، اسی طرح اس سے یکایک خارج بھی ہو جاتے ہیں، پس اس صورت میں برقیہ ایک سمت میں جتنا جھٹکا پاتے ہیں، دوسری سمت میں بھی اتنا ہی جھٹکا پہنچتا ہے، اگرچہ یکا سمت کے ساتھ گردش میں رکھا جائے تاکہ اتر مقناطیسی میدان میں مستقل رفتار سے داخل اور اس سے خارج ہو، تو تار میں برقیوں کی ایک منتظم سہ مشینی حرکت ہوگی، برقیوں کا اس طرح جلد بلد دھرے اور دھرنا اصطلاح میں برق کی متبادل رو کہلاتا ہے،

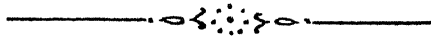
ڈائمنو ایک سادہ شین یا کل ہے، جن میں تار کے ایک لچھے کو جس کو ناظر کہتے ہیں، ایک زبردست مقناطیس کے دو قطبوں کے درمیان جلد بلد گردش دی جاتی ہے، تمام ڈائمنوں کے ناظر دن میں یہ ادھر ادھر کی یا متبادل رو ہوتی ہے، برقیہ موج موج آگے بڑھتے ہیں، پھر پیچھے ہٹتے ہیں، اس سلسلہ کی ایک کتاب برق حاضرین اس موضوع کے عملی رُخ سے بحث کی گئی ہے، اس میں بتایا گیا ہے کہ اس پس مشینی رو کو ہم برقی صداروں میں بے جا سکتے ہیں، یا ہم چاہیں تو ایک مشین کے ذریعہ سے ناظرین اس متبادل رو سے بیرونی صداروں میں منتظم یا سلسل رو پیدا کر سکتے ہیں، برقیہ کو بڑے پیمانہ پر متحرک کرنے کے لئے ڈائمنو سے بڑھ کر کوئی ذریعہ نہیں، اگر ہم کو صرف چھوٹی

### Alternating Current

۱۷ اس کو انگریزی میں Armature : Keeper کہتے ہیں (مترجم) ۱۸ یہ اس آلہ کا نام ہے جس کے ذریعہ سے ہم برقی دورے کسی حصہ کی رو کی سمت بدل سکتے ہیں، بدون اس کے کہ ہم تاروں کو کھول کر دوبارہ کسی دوسری ترکیب سے جوڑیں اس کو انگریزی میں - Common Tap کہتے ہیں (مترجم) ۱۹ MAIN

برقی رو کی ضرورت ہے تو اس میں زیادہ ہولت ہوگی کہ ہم کیمیادی ذرائع سے برقیوں کو حرکت میں لائیں، جیسا کہ  
سمونی نورچ سے ممکن ہے، لیکن بڑی روون کے لئے ہم کو ڈائنامو کی میکا کی حرکت پر انحصار  
کرنا پڑتا ہے،

موردہ میں کیمیادی توانائی برقی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے، اور ڈائنامو میں جلی توانائی برقی توانائی میں  
تبدیل ہوتی ہے اس مقام پر بیکچر ہی سوال پیدا ہوگا کہ حقیقت میں توانائی کیا ہے



# توان باب

## توانائی کیا ہے؟

جلد بلد روپ بدلنے والے مثل یا ادا کار ہمارے ہر رگون کے لئے تفریح کا سامان ہم پہنچایا کرتے تھے اور اب بھی وہ کبھی کبھی تماشون میں آتے ہیں، بعض اوقات تو وہ ایک ہی مجلس میں چار یا پانچ روپ بدلتے ہیں، ابھی حاضرین کے سامنے ایک شریر لڑکا ہے، جس نے اپنے دادا کو آتے ہوئے سُن لیا ہے، ڈر کے مارے وہ دوڑ کے کسی میز یا الماری وغیرہ کی آٹا میں چھپ گیا، اور دوسرے ایک بڑے میان داخل ہوئے، فی الواقع روپ آتا جلد بدل جاتا تھا کہ کسی کو یقین بھی نہ آتا تھا کہ دونوں اشخاص ایک ہی بہرو پیے کے جلوے میں، توانائی بھی بڑی بہرو پیہ ہے، کچھ نہیں تو آٹھ روپ بھرتی ہے، ایک روپ سے دوسرے روپ کو ان کی آن میں اختیار کر لیتی ہے۔

توانائی کی رواجی تعریف یہ ہے کہ وہ کام کرنے کی قابلیت کا نام ہے، اور کام اصطلاح میں اس وقت رونما ہوتا ہے جب نقصان قوت پر غلبہ حاصل کیا جائے، واضح رہے کہ سائنس میں توانائی اور قوت دونوں کے مفہوم جدا گانہ ہیں، اگرچہ ذمہ میں ہم دونوں کو ایک دوسری کی جگہ استعمال کرتے ہیں، قوت وہ سبب جو کسی جسم کی حالت سکون یا خط مستقیم میں یکساں حرکت کو بدل دیتا ہے،

میان تک تو یہ ہم کہہ سکتے ہیں کہ قوت جسموں کو حرکت میں لانے کی قابلیت یا طاقت کا نام ہے لیکن

یہ تمام نہیں ہے، اگر کوئی جسم پہلے ہی سے حرکت میں ہو تو اس کو روکنے کے لئے کچھ قوت صرف کرنے کی ضرورت ہے، اگر فٹ بال کو ایک زبردست ٹھوکہ کرے، تو اس کو روکنے کے لئے طاقت کی ضرورت ہوتی ہے اور کرکٹ ٹھیلنے والوں کو معلوم ہے کہ اگر ایک زبردست ضرب گیند کو لگے تو اس کو روکنا کس قدر مشکل ہوتا ہے،

اوپر کے بیان کو ہم حرکت کے پہلے کلیہ کی حیثیت سے تسلیم کرتے ہیں، دوسو برس ہوئے سرسحاق نیوٹن نے اس کو نہایت واضح طور پر بیان کیا تھا، اگرچہ حرکت کے تین سکتے جن کو نیوٹن نے وضاحت بیان کیا تھا، نیوٹن کے کلیات کی حیثیت سے مشہور ہیں، لیکن یاد رہے کہ یہی کلیات اس بیچارے بڑے گیلیلو نے بھی دریافت کر لئے تھے، اگرچہ حالات تغیر کے ہاتھوں بہت کچھ صدمے اٹھا چکے کے بعد جس وقت اس نے حرکت پر اپنے مشہور محاکمات لکھے اس وقت وہ عملاً قیدی ہی تھا، کیونکہ اس کو حکم مل چکا تھا، کہ گھر سے باہر نہ جائے، اور کسی سے ملاقات کرے،

۱۶۴۴ء کا واقعہ ہے کہ تھری ریاضی کے مصنف نے یہ لکھا تھا کہ اگر انسان کی سانس مناسب ہیون اور چٹوٹ پر استعمال کی جائے تو ایک شاہ بلوط کے درخت کو اکھاڑ سکتی ہے، مگر واضح رہے کہ یہ قوت عملاً کسی مقصد کی نہیں، کیونکہ چھ لاکھ برس تک مسلسل تنفس کی ضرورت ہوگی، تب جا کر کہیں اتنی توانائی بہم پہنچے گی، جو درخت کو اکھاڑ دیتے،

جب فٹ بال کا کھلاڑی ٹھوکہ مارنے کو ہوتا ہے تو وہ گیند کو زمین پر رکھتا ہے، اور اپنے پاؤں پیچھے کی طرف سے لاکر ایک ٹھوکہ کر سید کرتا ہے جس سے گیند میں معتدبہ توانائی آجاتی ہے، ایک جسم کے دوسرے جسم میں اپنی توانائی منتقل کر دینے کی مثال بلیر ڈکے کھیل میں ملتی ہے، تیزی سے حرکت کرتا ایک گیند ایک ساکن گیند سے بھرپور ٹکراتا ہے، اس پر اس کی تمام توانائی بظاہر منتقل ہو کر دوسرے گیند میں چلی جاتی ہے، اور وہ خود دفعۃً ساکن ہو جاتا ہے،

اب ہم کو اس مادہ کے تحقق میں کوئی دشواری نہ رہی کہ توانائی ایک جسم سے دوسرے جسم میں منتقل ہو سکتی ہے،

لیجئے یہ انتقال بغیر ظاہری نقصان کے غیر معین مدت تک نہیں ہوتا رہتا بلکہ بڑے گیندوں کی ایک لمبی قطار منقطع  
 میں ترتیب دادہ تصور کرو اور ترکیب یہ رکھو کہ ہر گیند اپنے ماقبل والے بعد سے ذرا فصل پر رہے، اب یہ دیکھو کہ پہلا  
 گیند دوسرے گیند سے بھرپور کراتا ہے، دوسرے گیند میں تمام توانائی آجاتی ہے، وہ اس کو تیسرے تک پہنچاتا  
 ہے، وہی بذاتہ تمام خطر پر لیکن جب دور کے گیندوں تک توانائی منتقل ہوتی ہے، تو جو توانائی ظہور کرتی ہے، اس کی  
 مقدار میں ہم نمایاں کمی دیکھتے ہیں، اور اگر قطار کافی لمبی ہو تو تمام توانائی ختم ہو کے رہ جاتی ہے، ہم یہ نہیں کہہ سکتے کہ  
 توانائی فنا ہو گئی، کیونکہ جس طرح ہم کو دیگر ذرات مادہ و اثر کے فنا و تخلیق پر قدرت نہیں، اسی طرح توانائی کی فنا یا تخلیق  
 پر ہم قادر نہیں، اب ہم اس امر سے مانوس ہو گئے ہیں کہ تخلیق عالم کے وقت مادہ کی ایک معین مقدار اس سیارہ پر موجود  
 کر دی گئی، اور اب ہم کو اس خیال سے بھی مانوس ہو جانا چاہئے، کہ توانائی کی بھی ایک معین مقدار  
 اس دنیا کی مقدر کی گئی تھی، ہم مادہ کی مجموعی مقدار میں نہ کچھ زیادہ کر سکتے ہیں، اور نہ کچھ کم،  
 ہم اس کو صرف ایک قسم سے دوسری قسم میں مستحیل کر سکتے ہیں، توانائی کی بھی بالکل یہی  
 کیفیت ہے ہم اس کی مجموعی مقدار میں کوئی کمی بیشی نہیں کر سکتے ہم صرف اس کو ایک قسم سے دوسرے قسم میں متحول  
 کر سکتے ہیں

جب وہ توانائی جو بلیزڈ کے پہلے گیند کو منتقل کی گئی، اسی طرح منتقل ہوتی رہی، تا آنکہ وہ بالآخر غائب  
 ہو گئی، تو وہ گئی کہاں؟ اس کا وجہ کو کس نہ کہین ہونا چاہئے، کیونکہ وہ فنا پذیر نہیں، اس نے اب آواز اور حرارت کا  
 روپ بھریا ہے، ہم اس امر کو اس وقت اچھی طرح سمجھ سکیں گے، جب ہم کو یہ معلوم ہو کہ توانائی کیا کیا صورتیں اختیار  
 کر سکتی ہے۔

توانائی کی دو صورت جو سب سے زیادہ نمایاں ہے، وہ متحرک مادہ کی توانائی ہے، توانائی جس روپ میں بھی  
 ظاہر ہو اس کے لئے ہمیں الگ نام رکھنا چاہئے، اس صورت میں ہم اس کو توانائی حرکت کہیں گے، ایک  
 مثال لینے سے اس کا مفہوم بالکل واضح ہو جائیگا، بلیزڈ کا گیند جب حرکت کرتا ہو تو اس میں توانائی حرکت

ہوتی ہے، اس میں یہ قابلیت ہے کہ وہ بیڑے کے دوسرے گنبدوں کو متحرک کر دے تو انائی کی اس صورت کو زیادہ واضح نام دیا گیا ہے یعنی تو انائی بالفعل، اب ہم کو تو انائی کی ایک معین صورت یعنی تو انائی حرکت یا تو انائی بالفعل کی مثال مل گئی،

جب ہم تیر میں تو انائی حرکت پیدا کرنا چاہتے ہیں تو ہم کمان کو اپنی طرف کھینچتے ہیں، اور پھر دفعتہ چھوڑ دیتے ہیں، پھر تیر تو انائی بالفعل بڑی مقدار میں لئے ہوئے تیر ہو جاتا ہے، تیر کو حرکت میں لانے کا سبب کمان ہے، اس کچھ کمان میں کچھ تو انائی ہے، ہم اس کو کھینچا دیتا تو انائی کہہ سکتے ہیں، لیکن چونکہ منلی کھینچاؤ باوقات نظر نہیں آتا، اس لئے تو انائی کی اس صورت کو ایک خاص نام دیدیا گیا ہے، اس کو تو انائی بالقوہ کہتے ہیں، اول اول یہ خطاب کچھ زیادہ واضح نظر نہیں آتا، فی الحقیقت یہ خیال پیدا ہو سکتا ہے کہ اوڑتے تیر میں بھی تو انائی بالقوہ ہے کیونکہ کین قوت یعنی طاقت ہے، لیکن لفظ کا یہ استعمال صحیح نہیں تو انائی بالقوہ کا نام تو انائی کی اس صورت کو دیدیا گیا ہے، جو نہ صرف کسی کھینچاؤ بگاڑ یا فساد سے تعبیر ہو، بلکہ ہر وہ جسم جو اس طرح رکھا ہو، کہ آزاد ہونے پر وہ کام کرے، اپنے اندر تو انائی بالقوہ رکھتا ہے، جب ہم کسی گھڑی کے ٹنگر کو ادھٹاتے ہیں، تو ہم اس میں تو انائی بالقوہ پہنچاتے ہیں، اگرچہ اس صورت میں فساد یا بگاڑ کو ہم اتنی آسانی سے نہیں دیکھ سکتے جتنی کہ مثلاً گھڑی کی کمان کو کہنے میں اس صورت میں کمان پر جو فساد پیدا ہوتا ہے، وہ بہت نمایاں ہوتا ہے، اور ہم یہ کہتے ہیں کہ اس میں تو انائی بالقوہ ہے، یہ ظاہر ہے کہ تو انائی بالقوہ تو انائی بالفعل میں متحول ہو سکتی ہے یا بالفاظ دیگر فساد کی تو انائی حرکت کی تو انائی میں تبدیل ہو سکتی ہے مثلاً کبھی کمان اور تیر کو کوکھڑا اوپر رکے ہوئے وزنوں کو چھوڑ دینے پر گرنا دیکھو وغیرہ وغیرہ،

میری دانست میں اس میں سہولت ہوگی، اگر ہم یہ سمجھ لیں کہ تو انائی کی جلد صورتیں ان ہی دونوں میں سے کسی قسم میں ہونی چاہئیں، تو انائی یا تو بالفعل ہوگی یا بالقوہ، کام کرنے کی قابلیت صرف اسی جسم میں ہو سکتی ہے، جو پہلے سے حرکت میں ہو، یا اس جسم میں جو یہ فساد ہو، ہم تجاذبی تو انائی بھی کہہ سکتے ہیں، لیکن وہ ذیلی تقسیم ہے، وہ اخیر میں فساد کی ایک صورت سمجھی جاتی ہے، ہم ایک پتھر کو زمین سے اوپر ادھٹانے جاتے ہیں، زمین پتھر کو اپنی طرف کھینچتی ہے،

رقاص کی حرکت کو دیکھو جس وقت وہ حالت سکون میں ہو اس میں کوئی توانائی نہیں، لیکن جب اس کے وزن و اجسام کو جاذبہ کی کشش کے خلاف ہم اٹھاتے ہیں تو ہم کو اس کے لئے کچھ توانائی صرف کرنا پڑتی ہے اس صورت میں ہم نے قیاس کو توانائی فساد یا توانائی بالقوۃ دی ہے، جو رقص کے آزاد ہوتے ہی توانائی حرکت یا توانائی بالفعل میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ واضح رہے کہ جب وہ گزرا شروع ہوتا ہے تو وہ بتدریج اپنی توانائی بالقوۃ ضائع کر دیتا ہے اور توانائی بالفعل حاصل کر لیتا ہے، وہ اپنے سکون کی وضع سے گزر جاتا ہے، اور دوسری جانب اٹھنے لگتا ہے، جیسے جیسے وہ اٹھتا جاتا ہے، اس کی توانائی بالفعل کم ہوتی جاتی ہے اور توانائی فساداتی جاتی ہے، یہاں تک کہ اپنے یونیک کے آخری نقطہ تک پہنچ کے اس کی توانائی بالفعل بالکل زائل ہو جاتی ہے، اور صرف توانائی بالقوۃ رہ جاتی ہے پھر ان ہی احتمالات کا ایک دور وہ پورا کرتا ہے، حرکت کے وہی کلیات ہر جگہ عائد ہوتے ہیں خواہ ہم ادھ کے مرئی ذخیرہ سے بحث کریں، یا غیر مرئی سالمات و جسامتے رقص کی یہ پیش بینی حرکت بعینہ جوہر کی بھی حرکت ہے، جوہر میں توانائی ہوتی ہے، جو برابر بالفعل سے بالقوۃ میں تبدیل ہوتی رہی ہے، جیسا کہ رقص میں ہم نے دیکھا یہ ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ کسی جسم کی پیش اس کے جوہر دن کے ارتعاش کی شرح کا نتیجہ ہوتی ہے، اس بنا پر فرض جوہر دن میں جو توانائی ہوتی ہے، اس کو ہم حرارتی توانائی کہتے ہیں، حرارتی توانائی اچھوٹے پیمانہ پر محض ایک پس پیشی حرکت ہے، لیکن یہ توانائی کی ایک نمایاں صورت ہے، حرارتی توانائی میں استعمال کی کیفیت کو ملاحظہ کرنا چاہئے،

لوہے کے ایک ٹکڑے پر ہم ایک گھن اٹھائے ہوئے ہیں، اٹھی حالت میں گھن میں توانائی بالقوۃ ہوتی ہے، اور جب اس کو آزاد کر دیا جائے تو وہ توانائی بالفعل ظاہر کرتا ہے، جو اس وقت غائب ہو جاتی ہے، جب کہ گھن لوہے پر پڑتا ہے، لیکن دیکھنے پر معلوم ہو گا کہ لوہے کی تیش بڑھ گئی ہے، اس کے جوہر دن میں توانائی زیادہ آگئی ہے اگر ہم بار بار کی ضربوں سے اس اثر کو المضاعف کر دیں تو حرارتی توانائی میں پیشی عیاں ہو جاتی ہے لیکن بتدریج تیش بھر معی حالت پر آ جاتی ہے اب یہ توانائی کہاں گئی؟ ہم یہ کہہ سکتے ہیں، کہ وہ فضا میں منتشر ہو گئی ہے

یہ ہمہ وجود اس کا اب بھی باقی ہے، اگرچہ حساس سے حساس آئے بھی اس کو تپلانے سے قاصر ہیں،

اس سے واضح ہے کہ کب گھن لوہے پر پڑتا ہے اور اس کو گرم کرنا ہے تو صرف توانائی کی صورت میں تبدیلی

ہوتی ہے، ابتدائی توانائی ضائع نہیں ہوتی ہے، ایک حد تک یہ حرارت ان جسموں کو ایصال ہو سکتی ہے، جو لوہے سے حس

کر رہے ہوں، لیکن بالآخر ہم دیکھتے ہیں کہ یہ حرارت فضا میں شمع ہو جاتی ہے، اس سے آگے ہم اس کا پتہ لگانے سے قاصر

ہیں، ہم صرف اتنا ہی کہہ سکتے ہیں کہ ناکارآمد توانائی کے بڑے ذخیرے میں جانی اگر ہم تصور کریں کہ وہ توانائی ہمارے سیارے

کی تپش میں اضافہ کر دیتی ہو، تو ایسا ہی خیال ہوگا جیسے کوئی کھے کرین نے سمندر میں ایک ڈول پانی ڈال دیا ہے، لہذا سطح

سمندر کو تھوڑا سا اٹھ جاتا ہے،

معلوم نہیں ہم میں سے اپنے بچپن میں کتنے ایسے تھے جن کو اس امر سے حیرانی ہوتی تھی کہ کرہ ہوا کے داؤ پر پانی ۷۱۷

درجہ فارن ہیت (۱۰۰ درجہ سی) سے زیادہ گرم نہیں ہو سکتا؟ مجھے اچھی طرح سے یاد ہے کہ میں اس مسئلے سے بڑا پریشان ہوتا تھا

اور سوچا کرتا تھا کہ جب پانی جوش کھانے لگے، اور اس وقت بھی ہم اسے حرارت پہنچائیں تو ہم کو گرم کر سکتے ہیں، اس قسم کے

کے طفلانہ ممنوع کامل بہت آسان ہے، جب پانی اس حد سے آگے بڑھ جاتا ہے، جس کو نقطہ جوش کہتے ہیں تو وہ پانی نہیں

رہتا، بلکہ جا پ بن جاتا ہے، بالفاظ دیگر پانی کے سالمات ایک دوسرے کی گرفت میں ارتعاش کی ایک خاص شرح تک

رہ سکتے ہیں، لیکن اس کے بعد ان کی گرفت ممکن نہیں نقطہ جوش تک وہ مائع حالت میں رہتے ہیں، اس کے بعد وہ کیسی

حالت میں چلے جاتے ہیں پانی کی آزاد سطح ہی سے سائے نکل سکتے ہیں، پس سارے کے سارے پانی کو نقطہ جوش پر پہنچا

جائے تاکہ فزیر حرارت پاکر سائے سطح پر آزاد ہو جائیں، نقطہ جوش تک تو یہ صورت ہوتی ہے کہ مبدی حرارت مثلاً آگ سو حرارتی

توانائی پانی کے سالموں میں محض منتقل ہو جاتی ہے، اس کے بعد توانائی کی ایک معین مقدار غائب ہوتی معلوم ہوتی ہے،

لیکن ہم کو معلوم ہے کہ یہ توانائی سالموں کو جھلکانے میں صرف ہوتی ہے، اس لئے اب وہ مائع حالت میں نہیں رہ سکتے، بلکہ

جدا ہو کر ادا کی گئی حالت اختیار کر لیتے ہیں، ہم اچھی طرح سے جانتے ہیں کہ یہ توانائی فی الحقیقت ضائع نہیں ہو سکتی اسلئے ہم

کہتے ہیں کہ وہ غنمی حرارت میں تبدیل ہو گئی ہے،

اصطلاح مخفی حرارت کے موزوں ہونے میں کچھ شک ہی ہے، اس سے یہ خیال پیدا ہوتا ہے کہ توانائی خوابیدہ حالت میں ہے، حالانکہ ایسی کسی حالت کا ہم تصور نہیں کر سکتے، یقیناً اب بھی توانائی کسی نہ کسی طور پر حرکت ہی کی صورت میں موجود ہوگی، توانائی بالقوۃ کے متعلق بھی اسی قسم کے شبہات وارد ہوتے ہیں، ان صورتوں میں توانائی زیر اثر نہیں ہو سکتی، اس نے حرکت ہونا چاہئے اگرچہ ہمارے علم میں نہ ہو، اگر انسائیکلو پیڈیا برٹانیکا میں حیوان جیل (میکنکس) پر پروفیسر ٹریٹ آبنہانی کا مضمون دیکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ وہ اس خیال کے زیر اثر تھے کہ جس حالت کو ہم نے توانائی بالقوۃ کہا ہے، اس میں کسی پر اسرار طریقہ پر حرکت منتقل ہو گئی ہے،

یہ خیال بھی پیش کیا گیا ہے کہ عضلاتی توانائی عضلات کی ارتعاشی حرکت کا نتیجہ ہے، کوئی سو برس ہوئے ڈاکٹر ویلنٹین نے یہ بتلایا تھا کہ کب تک تناؤ کی حالت ہو تو عضلات ارتعاش کرتے ہیں، ایک عضلاتی یعنی مضبوط شخص کوئی جاری وزن اٹھا تو اس کے عضلہ پر کان رکھنے سے ارتعاشات محسوس کئے جاسکتے ہیں، ایک خاص قسم کی آواز سنانی دیتی ہے، مرتعش عضلہ گویا ایک ترمیم شدہ سرسید کرنے کا دو شاخ بن جاتا ہے،

اس قسم کے مشاہدات سے عضویاتی احتمالات بہت و بچھپ میں لیکن اپنے موجودہ اغراض کیلئے بہین جو کچھ دیکھنا ہے وہ یہ ہے کہ عضلہ متنبضہ میں فی الحقیقت حرکت کی کیفیت ہوتی ہے،

ہم عدم حرکت کہاں پاتے ہیں؟ جوہر کی ساخت کے سلسلے میں ہم نے جو کچھ لکھا ہے اس سے واضح ہوتا ہے کہ خود جوہر کا وجود ہی اس کے اندر کے برقیوں کی منتقل اور سریع حرکت پر منحصر ہے، تیسرے باب کے آخر میں اور پھر چوتھے باب کے ششم و سابع میں عمارت کی جو تمثیل دی گئی ہے، اس پر پھر غور کرو، عمارت کے سارے رقبہ میں ہم کو دور درہر کچرے ہوئے یا نقطے یا اوقاف نظر آتے ہیں، جو براہر حرکت میں رہنے کی وجہ سے ساری عمارت میں پھیلے ہوئے ہیں، حرکت کو سا مٹا کر دو، اور پھر نقطوں کا تصور کرو، تو وہ سب کب دست میں آیا میں گئے جوہر کا کتنا حصہ فی الحقیقت حرکت ہے؟ پھر اگر قبول شخصے برقیہ میں اثر یا میں ذلی جہت کے نظریہ کے مطابق وراث

لے (William Hyde Wollaston) ولیم ہائیڈوولاسٹن (۱۷۶۶ء-۱۸۲۸ء) مشہور فزیکسٹ اور طبیعی شہسبی  
میں تاریک خطوط اور درمیانی روشنی کا پتہ لگایا، برق اور مناظر بہت کچھ تحقیقات کیں، (مترجم)

اثر یہ حالت حرکت ہو تو ایسی برقیوں میں حرکت کا کتنا حصہ ہے؛ نفس توانائی کا انسان کے لئے غیر مخلوق اور غیر فانی ہونا اس امر پر دلالت کرتا ہے کہ وہ ایک حقیقی شے ہو،

توانائی کی ہم ایک یا دو نمایاں شکلوں سے بحث کریں گے، ہم کیا وی توانائی کو نظر انداز نہیں کر سکتے، وہ یقیناً ہمارے  
 دلچسپی کا باعث ہوگی، کیونکہ ہم کو اس کے شواہد کثرت سے ملتے رہتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ بہت سی اشیاء نہایت خاموشی  
 سے اور بغیر غائبی کے ایک دوسرے سے ملتی ہیں جب نور کی توانائی روح عکاسی کے کیمیاءیات پر پڑتی ہو،  
 اور بغیر دیکھے کیمیاءی جوہر ان کی ترتیب بدل دیتی ہے تو ہم کو ایسی ہی صورت سے واسطہ پڑتا ہے، لیکن برخلاف  
 اس کے ہم کو یہ بھی معلوم ہے کہ آج کل کے پٹرولی موٹروں کے مہینوں یا اسطواناتوں میں نہایت زبردست کیمیاءی  
 امتزاجات عمل میں آتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ تمام دھماکے کیمیاءی جوہر ان کے سالمون کے ایک مجموعہ سے دفعتاً ایسی گہسی  
 شکلوں میں بدل جاتے ہیں، جو زیادہ فضا گھیرتی ہیں، پس ہم کو اس امر کے تحقیق میں ذرا بھی وقت نہیں کہ کیمیاءی توانائی  
 بھی کوئی چیز ہے، ہم کو کیمیاءی توانائی کو تصور کرنا چاہئے کہ وہ جوہر ان کو ایک سالے سے دوسرے سالے تک ہجرا لیتی  
 ہے، اگر ایسا ہے تو برقی توانائی کو ہم کیا سمجھیں یا دوسرے کہ برقی رو جوہر برقیوں کے منتقل ہونے کا نام ہے پس ہم کہہ سکتے  
 ہیں کہ برقی توانائی برقیوں کو جوہر کے منتقل ہونے سے بانہ بکالتی ہو،

گلے ہاتھوں یہ بھی دیکھ لینا چاہئے کہ معمولی مورچہ میں برقی اور کیمیاءی توانائیوں میں کتنا قریب کا تعلق ہے، انچون  
 باب میں برقی مورچوں پر جو ہم نے بحث کی ہے، اس میں یاد ہو گا کہ ہم نے بتلایا تھا کہ جوہر جیسی تیرے نکل کر مائے میں جاتے ہیں،  
 اور وہاں سے کیمیاءی امتزاجات عمل میں لاتے ہیں، علاوہ ازیں یہ نکل جھانگنے والے جوہر اپنے نقل پذیر برقیے پیچھے چھوڑ دیتے  
 ہیں، جسکی وجہ سے حتیٰ تیر پر برقیوں کا اجتماع ہو جاتا ہے، ہم نے یہ بھی دیکھا کہ جیسے ہونے والے برقیے اس تار پر جو حتیٰ تیر  
 یا جزو کا ربن یا مورچے کے دوسرے جزو سے ملتا ہو، جوہر جوہر منتقل ہوتے ہیں یہ برقی توانائی اس وقت تک رہتی ہے جب تک  
 مورچہ میں کیمیاءی تغیرات ہوتے رہتے ہیں، اس لئے ہم کہتے ہیں کہ مورچہ میں کیمیاءی توانائی برقی توانائی میں منتقل ہو جاتی  
 ہے یا بالفاظ دیگر مورچہ میں جوہر ان کی حرکت تار پر برقیوں کی حرکت پیدا کرتی ہے برقی قلعی کے حوض میں بالکل اس کا

عکس ہوتا ہے، ہم برقیوں کو تار دی دور پر مائلین ایک برے تک چلاتے ہیں، وہاں کیمیائی عمل رونما ہوتا ہے، چاندی یا مارنچ  
مین دیگر دھاتوں کے جوہر اس شے کی سطح پر آ جتے ہیں، جو باہر جانے کا برقیہ ہوتا ہے،

ڈائینمو میں جلی تو لائی برقی توانائی میں منتقل ہو جاتی ہے، جو خود برقی بھیجی مین حرارتی توانائی میں تبدیل ہو سکتی ہے، یا یہ بھی  
ہو سکتا ہے کہ برقی توانائی کچھ دور سے جانی جائے اور وہاں برقی موٹر کے ذریعہ سے جلی حرکت میں پھر تبدیل ہو جائے، آبشار کی توانائی  
بعض قدیم زمانے کی پن بجلی کے ذریعہ سے جلی توانائی میں تبدیل کی جا سکتی ہے، اور ہم کے بعد دیگر کے ایک سلسلہ استعمالات کا ذکر کر سکتے  
ہیں لیکن اس قسم کے استعمالات اس قدر نمایاں ہیں کہ ہم ان سے زیادہ بحث کرنے کی ضرورت نہیں،

ہم کو یاد رکھنا چاہیے کہ توانائی کے اس قسم کے استعمالات میں ابتدائی توانائی کا کچھ نہ کچھ حصہ ضائع ہو جاتا ہے، مثلاً اس  
معنی میں کہ ہم اس سے پھر کوئی کام نہیں لے سکتے، ورنہ توانائی معدوم نہیں ہوتی اس لئے ہم اس کو تقابلاً استمرار توانائی کہتے ہیں  
یہ ہمارے نزدیک فطرت کے تقیوں میں سے ایک کلیہ ہے، یا انہم ہم کو یہ فراغوش نہ کرنا چاہیے کہ یہ کلیات انسان کے بنائے ہوئے  
ہیں، وہ محض ایسے نظریے ہیں جو ہمارے نزدیک کامل نظر آتے ہیں ماسی بنا، پر ہم نے ان کو محض نظریات سے ذرا بلند درجے  
دیکر دکھا ہے، بہت ممکن ہے کہ ایک دن ایسا آئے کہ ہم کو اپنے کلیات فطرت میں ترمیم کی ضرورت پڑے،

موجودہ باب میں ہم نے اوہ میں توانائی کے استعمالات انتقال پر بحث کی ہے، نہ صرف مرنی مادہ کے سلسلے میں، بلکہ مادہ  
کے اندر جو ہر ذرات کے کاٹ سے بھی لیکن توانائی ان ہی سکون تک محدود نہیں ہے، جن سے ہم نے بحث کی، وہ اثر فضا میں  
مادہ سے بالکل خارج ہو کر دوسری تشکیلیں بھی اختیار کرتی ہے، وہ ہمہ گیر واسطہ توانائی کو اربوں میل تک منتقل کرنے کی صلاحیت  
رکھتا ہے، جیسا کہ ذیل کے باب سے ظاہر ہو گا،

آج ہمارا مبلغ علم یہ ہے کہ کائنات کو مادہ اثیر توانائی میں تحلیل کرتے ہیں، لیکن ہم کو صحیح طور پر نہیں معلوم کہ تینوں جزو  
ہیں کیا ہم مادہ کی توجیہ کرتے کرتے یہاں تک پہنچ سکتے ہیں کہ صرف برق رہ جائے جیسا کہ گذشتہ بابوں میں ذکر ہو چکا ہے، لیکن  
یہ سوال پھر مافی رہتا ہے، کہ برق کیا ہے؟

اس باب کو ختم کرنے سے پہلے توانائی کی خاص خاص تشکیلوں کی ایک جدول شاید دیکھنے میں ہوا ذیل کی فہرست میں

جو شکین میان کی گئی ہیں، ان کے علاوہ بعض تباہی تو انائی، اتھالی تو انائی، چلی تو انائی، عضلاتی تو انائی وغیرہ وغیرہ کو متاثر کرنا چاہیں گے، لیکن ہمارے نزدیک ذیل کی فہرست میں جو شکین درج ہیں، ان میں سے کسی نہ کسی کے تحت ہر ایک کو لا سکتے ہیں:

## توانائی کی خاص صورتیں

توانائی بالفضل،	مثلاً	اُڑتی گولی،
توانائی بالقوہ،	"	اٹھا ہوا گھٹنے کا لنگر،
توانائی صاوم،	"	کسی ہوئی گھڑی کی مکانی،
توانائی کیمیادی،	"	بارود،
توانائی نور،	"	ضیاء نگاری، یا عکاسی،
توانائی حرارت،	"	سورج،
توانائی برق،	"	برقی رو،
توانائی مقناطیسی،	"	ایک مقناطیس جو لوہے کے ٹکڑے کو اٹھا رہا ہو،

# دسوان باب

## ”امواجِ اشیر“

چونکہ امواجِ اشیر کو نہ کسی نے دیکھا ہے، نہ کوئی دیکھے گا، کیونکہ وہ واسطہ خود غیر مرئی ہے، اس لئے ظاہر ہے کہ ہم کو اپنے تخیل سے کام لینا چاہئے، سطحِ سمندر پر موجوں سے ہم سب واقف ہیں، لیکن ذیل کے سبب کی وجہ سے وہ موجی حرکت کی اچھی مثال نہیں پیش کرتیں، ہم کبھی یہ بھی کہتے ہیں، کہ فلان چیز موجوں نے ساحل پر پھینک دی گو یا کہ موعین کچھ غاصے سے کسی چیز کو لائین، درحقیقت وہ ہوا ہے، جو ان کو چلاتی رہی ہے، اس بنا پر موجی حرکت کی بہتر مثال ایک ٹمھرے چہنچہن مٹے گی، جہاں ہم پانی کی سطح پر رنگین پیدا کر سکتے ہیں۔

چہنچہ کے وسط میں لکڑی کا ایک ٹکڑا ڈال دیں تو چھوٹی چھوٹی موجیں پیدا ہو کر دائروں کی شکل میں پھیلنے لگیں گی، ایک دائرہ دوسرے دائرے سے معین و مقنون کے بعد چلے گا، اگر چہ چھوٹا ہو تو پہلی موج کنارے تک پہنچنے میں کچھ زیادہ عرصہ نہیں لیتی، دوسری موجیں باقاعدہ ترتیب سے آتی ہیں، لیکن لکڑی کا ٹکڑا ۱۱ ب بھی وہیں وسط میں ہے، اگر ہم چہنچہ کی سطح پر مختلف جگہ کاگ ڈال دیں تو موجیں کسی کاگ کو کنارے سے کچھ بھی قریب نہ کر سکیں گی، کاگ محض اوپر نیچے اچھلین گے، اصطلاح میں ہم کو یہ کہنا چاہئے کہ کاگ سمت عرضی میں قمرش ہوں گے، اصطلاح عرضی سے ہم نے یہ مطلب لیا ہے، کہ حرکت کے راستہ پر وہ علی القوا اعم ہوں گے، اشیر میں ہم کو ایسی ہی موجوں سے سابقہ پڑتا ہے، اس لئے ہم ان کو عرضی ارتعاش کہتے ہیں،

چشمین ترنگون کو دیکھنے پر یہ واضح ہوگا کہ موجی حرکت چشمہ کے واسطے سے کنارے تک جاری ہے، اور کالگون کے ارتعاشات، اور اس بنا پر پانی کے ذروں کے ارتعاشات بھی اوپر نیچے بین یعنی موجی حرکت کے سمت کے علی القواہم، یہاں تک تو بہت صاف ہے، لیکن اگر متبدی چشمہ کی تمثیل پیش نظر رکھے گا تو بہت ممکن ہے کہ وہ خیال کرے کہ اس دعویٰ میں کُنوراثر میں عرضی ارتعاشات کا نام نہ لے کوئی پر اسرار بات نظر آئے بات یہ ہے کہ کسی اور حرکت کے مقابلہ میں یہی حرکت زیادہ آسانی سے ذہن میں آتی ہے،

ہم نے دیکھا کہ ذرات میں پس پشی حرکت ہوتی ہے، جیسے کسی مجمع میں لوگ ادھر ادھر جمع ہوتے ہیں، یا اس سے بہتر مثال یہ ہوگی کہ جیسے لمبی مرغولہ دار کمانی کی حرکات ہوتی ہیں اس صورت میں تکثیف و تہلیل کی حالتیں پیدا ہوتی ہیں، اور لمبی مرغولہ دار کمانی میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک موجیں گزرتی نظر بھی آسکتی ہیں، چونکہ پس پشی حرکت اُسی سمت میں ہوتی ہے، جس میں کہ حرکت، اس لئے ہم ان ارتعاشات کو طویٰ کہتے ہیں، ہوا میں اور دیگر اشیاء میں آزاد کی موجیں اسی نوعیت کی ہوتی ہیں، بہر حال چونکہ اثر میں تمام موجیں عرضی ارتعاشات ہوتی ہیں، اسلئے ہم کوئی احوال اسی سے بحث ہو، اور اسی وجہ سے ہم چشمہ والی تمثیل پیش نظر رکھنے کی کوشش کریں گے،

کسی گذشتہ باب میں مختلف اشیری موجوں کا ذکر کیا جا چکا ہے، یہ فوری موجیں اشاعی حرارتی موجیں اور برقی موجیں تھیں، ہولت کی غرض سے ہم نے ان کو موجوں کی مختلف اقسام کہا، جس سے مطلب یہ تھا کہ ان میں مختلف خواص ہیں، لیکن اب ہم دیکھیں گے کہ ان کی نوعیت ایک ہی ہے یعنی وہ سب کی سب عرضی ارتعاشات ہیں، جیسے کہ ہم پانی کے چشمہ میں دیکھے،

چونکہ تمام اشیری موجیں ایک ہی قسم کی ہوتی ہیں، اور چونکہ وہ سب ایک ہی رفتار سے چلتی ہیں، اس لئے ظاہر ہے کہ ان کا اختلاف صرف اس شرح میں ہوگا جس سے وہ ایک دوسرے کے پیچھے روانہ ہوتی ہیں، بلافاظ دیگر فوری موجوں اور اشاعی حرارتی موجوں میں جو فرق ہے وہ صرف متواتر موجوں کے فصل میں ہے، فرض کرو کہ کسی قسم کا کوئی خواص ہے، جس میں ایک دستہ لگا ہوا ہے، تاکہ ہم اپنے ساکن پانی کے خیالی چشمے کے وسط میں اسے

آسانی نیچے اوپر حرکت دیکھیں، اگر ہم غواص کو بہت آہستہ آہستہ اوپر نیچے حرکت دین تو موجیں ایک دوسرے کے پیچھے مقبول فاصلے سے چلیں گی، لیکن اگر غواص کی حرکات بہت تیز ہوں تو موجیں ایک دوسرے سے لگی ہوئی بھی چلیں گی جب غواص تیزی سے حرکت کرے گا، تو کتنا اسے پر ایک دقیقہ میں بہت سی موجیں پہنچ جائیں گی، موجوں کے مختلف مسلوں کا مقابلہ کرنے کیلئے ہم ایک موج کے فرائز یا اوج سے دوسری موج کے اوج تک کا فاصلہ ناپ سکتے ہیں، اگر ہم ایک موج کے نشیب یا خفیض سے دوسری موج کے خفیض تک کا فاصلہ پیمائش کریں، تو بھی کوئی فرق نہ ہوگا، اور اس پر ہی کیا اگر ہم دو موجوں کے دو تناظر نقطوں کا فاصلہ لین تو بھی وہی حاصل ہوگا، اس فاصلہ کو موجی طول کہتے ہیں، واضح رہے کہ اس کو موج کی پشت یا پیش کے فاصلے سے کوئی تعلق نہیں ہے، طولی موج سے ہم صرف دو متواتر موجوں کا فاصلہ مراد لیتے ہیں، ممکن ہے کہ بعض تارئیں اس کو موج کی چوڑائی یا اس کا پاٹ کہنا زیادہ پسند کریں،

جب ہم نے غواص کو جلد جلد متحرک کیا تو ہم نے چھوٹے طول کی یعنی قصیر موجیں پیدا کیں، ہم دیکھتے ہیں کہ ارتعاش کی شرح یا تعدد کمین اور پیدا شدہ موجوں کے طول میں کوئی معین علاقہ ہے، جس قدر جلد جلد ہم غواص کو متحرک کریں گے، اُسی قدر حاصل شدہ موجیں قصیر تر ہوں گی، چونکہ تمام انٹری موجیں ایک ہی رفتار سے طمسات کرتی ہیں، اس لئے تعدد اور حاصل موجی طول میں علاقہ بہت سادہ ہے، وقت کے ایک ثانیم میں ہزار تیزی موج ... ۸۶۰ میل کی مسافت طے کر لیتی ہے، اس لئے اگر ہفتہ یا ارتعاش کنندہ ایک ثانیم میں ... ۱۰۰۰ موجیں پیدا کرے تو پہلی موج ... ۸۶۰ میل کا فاصلہ طے کرے گی، بیشیز اس کے کہ آخری موج روانہ ہونے کے لئے تیار ہوئے دوسرے الفاظ میں ... ۸۶۰ میل کی مسافت میں ... ۱۰۰۰ موجیں برابر برابر پھیل جائیں گی، ہم کو اس صورت میں طول موج کا حساب لگانے کے لئے پرنسپل کا قد کی ضرورت نہیں، کیونکہ اگر ... ۱۰۰۰ موجیں ... ۸۶۰ میل کی جگہ لیتی ہیں، تو ایک منج ۸۶ میل طول کی ہوگی، پس ہم یوں کہیں گے کہ اس صورت میں طول موج ۸۶ میل ہے،

لے یعنی کسی ایک ثانیم میں کسی مقام سے گزرنے والی موجوں کی تعداد اصطلاحاً ارتعاش کی شرح یا تعدد کہلاتی ہے، (مترجم)

لاسلکی تلغرافی میں بعض ایٹری موجیں جو استمال ہوتی ہیں وہ میلون میں پائیش کی جاتی ہیں، بر خلاف اس کے ایک انچ کے دو لاکھ پچاس ہزاروین حصے کی سی قصیر موجیں بھی پائیش کی گئی ہیں، اس میں ٹھک مینن کو ایسے اجاڑ کے قصر کا تحقق نامکن ہے، لیکن ایٹریں جو مختلف موجی طول پائے جاتے ہیں، ان کی زبردست وسعت کا اندازہ ضرور لگا سکتے ہیں،

ہم نے دیکھ لیا کہ کسی ایک ایٹری موج کو دوسری موج سے جو اختلاف ہے، وہ اس کے طول کا ہے، یعنی موجوں کے درمیانی فصل کا، اس لئے بلاشبہ تعدد یا تعداد ارتعاش فی ثانیہ میں بھی متاخر فرق ہونا چاہئے، یہ کس قدر تعجب انگیز امر ہے کہ یہی ایٹری موجیں محض اختلاف طول کی وجہ سے اس قدر مختلف خواص رکھتی ہیں، طویل ترین ایٹری موجوں سے شروع کریں، تو ہم کو معلوم ہو گا کہ لاسلکی تلغراف کے شناسدون کو یہ متاخر کرتی ہیں، ہم نے دیکھا کہ یہ برقی موجیں میلون کے فعل پر ہو سکتی ہیں، لیکن دوسری برقی موجیں اسی قسم کی ایسی بھی ہیں کہ ایک انچ میں چھ موجیں شمار کی جاسکتی ہیں، لیکن جب دوسری متعدد ایٹری موجوں سے مقابلہ کیا جائے تو یہ بھی بہت طویل ہے، جب ایٹری موجیں طول میں چند ہزار فی انچ ہوتی ہیں تو وہ حرارتی اثرات پیدا کرتی ہیں، اور ان کو ہم اشعاعی حرارت کی موجیں کہتے ہیں، جب تک موجیں طول میں ایک انچ کے تیس ہزاروین حصہ سے زیادہ رہتی ہیں، ان کو ہم تاریک حرارتی موجیں کہتے ہیں، کیونکہ وہ ہماری بینائی کو متاثر نہیں کرتیں، لیکن جس وقت کہ وہ اس حد سے گزر جاتی ہیں، تو ہماری آنکھوں پر اثر کرنے لگتی ہیں، جب انچ کے چونتیس ہزاروین کے قریب ان کا طول ہوتا ہے، تو وہ مٹرخ روشنی کا احساس پیدا کرتی ہیں، اگر موجیں اس سے بھی قصیر تر ہوں، یعنی نزدیک تر ہوں، تو نابینائی رنگ کا احساس پیدا کرتی ہیں، طول موج میں اور بھی کمی ہو، تو زرد، پھر سبز، پھر آسمانی، پھر نیلے کا احساس پیدا کرتی ہیں، اور جب وہ اتنی قصیر ہو جاتی ہیں کہ ایک انچ میں ساٹھ ہزار سماجین تو نبشتی کا احساس پیدا کرتی ہیں، اس کے بعد وہ ہماری آنکھوں پر قطعاً کوئی اثر نہیں پیدا کرتیں، اسی لئے ایسی موجوں کو ہم ”وراء نبشتی“ تو کہتے ہیں

جس سے مطلب یہ ہے کہ یہ موجیں بنی شمعوں کے بعد آتی ہیں،

اگرچہ ورنہ بنی نور کی ہی موجیں ہمارے حواس بصارت کو متاثر کرنے سے قاصر ہیں تاہم لوح حکما کی  
کیا دیات پر وہ زبردست اثر کرتی ہیں، اسی کیمیاوی خاصہ کی وجہ سے یہ موجیں اکثر خال یا کیمیاوی شعاعیں  
کہلاتی ہیں،

یہ اثیری موجیں سب کی سب توانائی کو منتقل کرتی ہیں، تھوڑی دیر کے لئے پھر تالاب والی مثال پر غور  
کریں تو ظاہر ہو گا کہ اگر تیرے خواص کو بالائری حرکت دینے میں ہم کچھ توانائی صرف کرتے ہیں، تو حاصل موجی حرکت  
کی وجہ سے تالاب کی سطح پر توانائی منتقل ہو گی، کوئی کاگ یا دیگر تیرتی چیزیں ہون گی، تو وہ خواص کی بالائری  
حرکت کی نقل کریں گی، ہم یوں کہیں گے کہ پانی میں خواص کی توانائی موجی حرکت میں تبدیل ہوئی اس طرح پانی کے پتے  
سے کچھ خاصہ تک توانائی منتقل ہوئی، وہاں پھر وہ متحرک کا گون کی توانائی باہر یا توانائی حرکت میں تبدیل ہو گئی، اسی طرح  
ہم کہتے ہیں کہ لاکھائی تفریق میں سینہ بھر اثیر پر عمل کرتا ہے، الہ فریادہ اپنے اندر کے متحرک برقیوں کی توانائی کو اخیر محیط کی  
موجی حرکت میں تبدیل کر دیتا ہے، یہ موجی توانائی اثیر کے کاندھوں پر ادقیانوس کو بھی پار کر سکتی ہے اور کس قدر عجیب  
بات ہے کہ اس پار کنارے پر ایک نھاسا نشانہ ہوتا ہے، اس میں بھی اتنی توانائی پہنچ جاتی ہے کہ اس کے اندر  
کچھ تبدیلی پیدا ہو سکے، اس طرح اشارے بھیجے جاتے ہیں،

اثیر میں سے ہو کر سورج سے ہمارے تیار سے تک حرارتی توانائی کا انتقال سب پر عیان ہے، یہ امر دلچسپ ہے،  
کہ ہم اس حرارتی توانائی کو براہ راست جلی حرکت میں تبدیل کر سکتے ہیں، اس کی مثال وہ زبردست شمسی شجرہ ہے جو مصر میں  
اس صدی کے آغاز میں نصب کیا گیا،

معمولی روشنی کی اثیری موجوں کا توانائی منتقل کرنا بہت عیان ہے، کیونکہ اداں سے ہمارے حواس بصارت کے  
کے اعضاء پر اثر پڑتا ہے اور لوح حکما پر کیمیاویات بھی متاثر ہوتے ہیں، لیکن یہ امر کہ معمولی روشنی کی اثیری موجیں

لے شمسی شجرہ سے مراد وہ مشین یا کل جس کی بدولت سورج کی روشنی سے طاقت حاصل کرتے ہیں، (مترجم)

اسی طرح جلی دباؤ والی مین میں اس طرح کہ ہوا اتنا عیان نہیں ہے، فی الحقیقت حال ہی میں اس کا تجرباتی ثبوت حاصل ہو سکا ہے کہ چونکہ یہ دباؤ بہت قلیل ہوتا ہے اتنا قلیل کہ ہلکی سے ہلکی نیسم کے دباؤ سے بھی بہت کم تھی کہ ہوا میں خفیت سی حرکت ہونے پر جو دباؤ ہوتا ہو اس بھی کم،

کوئی چالیس برس ہوئے کہ کھارک میکس ول جس کا شمار ان بڑے ریاضی دانوں میں تھا، جو ریاضی میں خواب دیکھ سکتے تھے، اس نے یہ بیان کیا تھا کہ ایسی قوت یا جلی دباؤ کا ذمہ میں وجود ہونا چاہئے چنانچہ اس نے حساب لگا کر معلوم کیا کہ فی الحقیقت دباؤ کتنا ہوگا، یہ کس قدر دلچسپ امر ہے کہ جب اس قوت کی تجرباتی تصدیق کے لئے ایک ذریعہ ہوتا تھا، تو اصلی دباؤ کی قدر اس رُستے کی تھی، جو کھارک میکس ول نے اس کے انکشاف سے استے برس پہلے بتا لگا کر بتلا دی تھی،

ثبوت بہت سادہ تھا، پلانٹیم کی چھوٹی چھوٹی قرصیں شیشے کے ایک گلوب میں آویزان کی گئیں اور گلوب مین سے ہوا نکال لی گئی، اس زمانے میں اعلیٰ خلا پیدا کرنے کا ذریعہ مشہور سیلابی ہوا پمپ تھا، انجلی گلوب میں سیلابی بخار کی ایک قلیل مقدار رہ جاتی ہے، اس بخار کو دور کرنے کے لئے گلوب کو شدید برودت میں رکھا، یہاں تک کہ سیلابی بخار منجمد ہو گیا، اس طرح خلا اتنا کامل کر دیا گیا، جتنا کہ ممکن تھا، یہ بہت ہی اہم تھا، کیونکہ جب تک خلا اعلیٰ نہ ہو، تجربہ بے معنی ہوگا، کہ اشعاعی حرارتی موصیٰں باقی ماندہ ہوا پر عمل کریں گی، اور قریب کو متحرک کر دیں گی، بالکل اسی طرح جس طرح کہ اکثر عینک فروغیوں کی دکانوں کی کڑکیوں میں چھوٹے چھوٹے اشعاع پیاؤں کے تھوٹھو ٹپکے ملتے نظر آتے ہیں اس سے درست مین وہ حرارتی موصیٰں ہوتی ہیں، جو کسی سالمون کی مسلسل گولہ باری سے چھوٹی سی بون چکی پون یا ہوا سے چلنے والی چکی کو گردش میں رکھتی ہیں اشعاع پیا کی چھوٹی سی بون چکی اگر اس اعلیٰ خلا میں رکھ دیا جائے تو نور کے جلی دباؤ کی توجہ سے کچھ استعمال کیا گیا ہے، تو وہ گردش نہ کریگی،

سالی گولہ باری کے انحصان کو دور کر کے چھوٹی چھوٹی آویزان قرصوں پر روشنی ڈالی گئی، اور اس میں کوئی شہدہ نہ تھا کہ ان پر پڑنے والی اشعاعی موصیٰں ان کو متحرک کر رہی تھیں، اگرچہ اس دباؤ کا شاہدہ کیا گیا، اور ان غیر موصیٰ

حالات میں اس کی پیمائش بھی کر لی گئی ہوتا، ہم یہ سمجھ لینا چاہئے کہ یہ دباؤ اس قدر قلیل ہے کہ روزمرہ کی زندگی میں ہم کو اس کا علم تک نہیں ہوتا، ہمارے اس زبردست محیط ہوا میں جو جسم بھی رکھا ہوگا، اس پر اس دباؤ کا اثر ناقابل احساس ہوگا،

اگر تم یہ چاہتے ہو کہ ہوا کی سمت معلوم کرو تو باوجود اس کے کہ نہایت ہی ہلکی بلکہ ناقابل احساس ہوا چلتی ہے، تم ہوا میں کوئی ہلکی سی چیز ڈالتے ہو، کیونکہ اسلئے کہ ہوا کو عمل کرنے کیلئے بڑی سطح کی جاوے گی، اور جاذبہ کی کشش اس پر بہت قلیل ہوگی، یہ تصور مشکل نہیں ہے کہ نیم ایسی ہلکی ہو کہ لٹے کی ایک تھیلی پر اس کا کچھ بھی اثر نہ محسوس ہو، لیکن یہی آٹا جب اوپر سے نیچے گرایا جائے، تو مختلف ذرات پر اس نیم کا اثر نمایاں ہو جاتا ہے، تھوڑی دیر کے لئے خیال کرو کہ ایک دغانیہ مندر میں جا رہا ہے، ہوا کا دباؤ دھوئیں کو دغانیہ کے پیچھے دم کی طرح لگاتے رکھتا ہے، جب دغانیہ گھوم کر دوسری سمت اختیار کرتا ہے تو یہی دھوئیں کی دم اکثر دیکھنے میں آتا ہے کہ دغانیہ سے آگے ہوتی ہے، (دیکھو مرقع مقابل صفحہ ۱۰۱)

مدار ستاروں میں آسمان پر عین یہی کیفیت نظر آتی ہے، فضا، انٹیری کی گہرائیوں میں سے مدار ستاروں کو عجیب عجیب سفر کرنے دیکھتے ہیں، سورج کے گرد ایک چکر لگا کے وہ پھر فضا میں اپنے سفر پر چلے جاتے ہیں، شاید کبھی نہ واپس ہونے کیلئے، جیسا کہ مریخ میں ہے، ان مدار ستاروں کی دین بہت طویل ہوتی ہیں، جب یہ سورج کے قریب پہنچتی ہیں، تو ان کی دین بالکل قاعدے کے مطابق ہوتی ہیں، یعنی ان کے جسموں کے پیچھے چھپتی ہیں، لیکن جب مدار ستارہ سورج کا چکر لگا کے اس سے دور جانے لگتا ہے، تو عجیب منظر دیکھنے میں آتا ہے، ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کسی نے دم کو بالکل دغانیہ کے دھوئیں کی طرح چھونک کے ستارے کے آگے کر دیا، یہ امر کہ سورج سے دور ہوتے وقت مدار ستارے کی دم اس سے آگے ہو جاتی ہے، اسرارِ فلکیات میں سے ہے، بلاشبہ سورج کی جاذبہ قوت مدار ستارے کے دم کے ذرات کو کشش کرتی ہوگی، لیکن ظاہر ہے کہ اس کو سورج سے دور کرنے والی جو قوت ہوگی، وہ قوی تر ہوگی، جاذبہ ذرات کو سورج کی طرف کھینچتا ہے، لیکن نوران کو

اس سے دور کرتا ہے، اور یہ عیان ہے، کہ اس صورت میں نور کا دفع جاذبہ کی کشش سے بڑھ گیا، اس کی کیا توجیہ ہو سکتی ہو؟

اولاً تو ہم یہ جانتے ہیں کہ دمدار ستارے کی دم میں جو مادی ذرات ہوتے ہیں وہ بغایت قلیل ہوتے ہیں نہایت صحت کے ساتھ ان کی جسامت کا حساب لگایا جاسکتا ہے، ان ذرات پر سورج کی تجاذبی کشش نسبتاً ملکی ہوتی ہے، لیکن اپنے وزن کے مقابلے میں ان ذرات کی سطح بہت ممتد ہوتی ہے اس لئے نور کا دباؤ نسبتاً زیادہ ہوتا ہے، اس بنا پر ہم دیکھتے ہیں کہ نور ان ذرات کو سورج سے ایسی قوت سے دور کرتا ہے، جو اس کشش سے زیادہ ہوتا ہے، جس سے جاذبران کو سورج کی طرف یجاتا ہو، اس لئے ہم دیکھتے ہیں کہ دمدار ستارے کی دم ہمیشہ سورج سے دور رہتی ہے،

چند سال کا عرصہ ہوا ایک دوست نے مجھ کو ایک مضمون دیا، جس کو ایک مشہور مہیت دان نے شائع کیا تھا، اس کا موضوع دمدار ستارے تھا اور دمدار ستاروں کی دم کے اس عمل کی توجیہ محض اس قول سے کی گئی تھی کہ ”یہ تابع ایسے کلیے کے ہیں، جس کی دوسرے اس کو ہمیشہ سورج سے دور رہنا چاہئے“، اس واقعہ کے ذکر کرنے سے میرا مدعا یہ تھا کہ پہلے باب میں بیان ہو چکا ہے، اس امر پر زور دینا ہے، کہ تمام کلیات فطرت انسان کے ساختہ پرواختہ ہیں، اس لئے یہ کہہ دینا کوئی توجیہ نہیں کہ فلان امر ان کلیوں میں سے کسی ایک کلیہ کی وجہ سے ظہور میں آیا، یہ کہہ دینا کہ دمدار ستارے کی دم اس قانون کے تابع ہے کہ اس کو ہمیشہ سورج سے دور رہنا چاہئے، عقل کو نہیں لگتا، لیکن نور کے جلی دباؤ کا نظریہ عقل کو مطمئن کر دیتا ہے،

کسی کو اس میں شبہ نہ ہو گا کہ اثر توانائی منتقل کرتا ہو جب توانائی سورج سے چلتی ہو، تو اٹھ و یقون تک وہ اثر کے کا زخموں پر چل کر ہمارے سیارے تک آتی ہے، ہم اب جانتے ہیں کہ نقل از فضل کا خیال بالکل فرسودہ ہو چکا ہو، اب کوئی معقول شخص اس کا قائل نہ ہو گا کہ ایک جسم دوسرے جسم پر بغیر کسی درمیانی واسطے کے عمل کر سکتا ہو، اگر یہ یاد رہا تو خیال صحیح ہوتا تو ہمارے سیارے پر سورج کے عمل کے لئے کسی مدت کی ضرورت نہ ہوتی، ہم آئندہ چل کر زمین

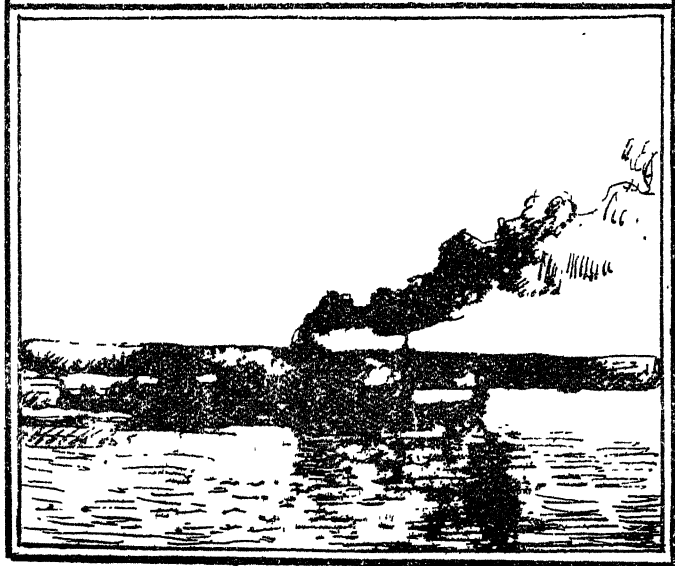
کہ یہ توانائی اُسے سے کیونکر اثر میں منتقل ہوتی ہے، اور پھر اثر سے کیونکر مادے میں آتی ہے،

جب ایک مرتبہ ہم نے یہ خیال ذہن نشین کر لیا کہ مادے کے جوہروں کے اندر بستیہ بہ ذرات عظیم گردش کرتے رہتے ہیں تو جوہر کے اندر توانائی کا عظیم الشان ذخیرہ قرین قیاس ہو جاتا جو کسی پیشتر کے باب میں ہم نے درن ہی سرسری طور پر توانائی رفتار اور کمیت کے تعلق پر بحث کی ہے، موجودہ صورت میں برستیہ کمیت کا دعویٰ تو نہیں کرتے لیکن قلت جبکہ کووہ عظمت رفتار سے پورا کرتے ہیں، جو لوگ خیالات سائنس کے جوگر نہیں ہیں، ان کے لئے یہ اندازہ لگانا مشکل ہے، کہ رفتار بحیثیت جزء توانائی کیوں اس قدر اہم ہے،

ہم نے بار بار رفتار نور کا ذکر کیا ہے، بلاشبہ نورادی چیز نہیں، لیکن اس تصور کی کوشش کرو کہ ایک چھوٹی سی کمیت ہے مثلاً معمولی آئین کا سر جو فضائیں نور کی رفتار سے مصروف سیر ہے، اس آرتی آئین میں کتنی توانائی ہوگی؟ اس اڑتے ہوئے حرمی کی توانائی کا اندازہ کرنے کا کوئی عام فہم ذریعہ شکل ہی سے ہو سکتا ہے لیکن محکم ہر کم میں سے اکثروں نے آدمی کی طاقت آزمانے کی کل دکھی ہو، مجھے یاد ہے کہ ایک خاص قسم کی کل دیہاتی میلون میں دکھائی جاتی تھی، زیادہ زائش طاقت و آدمی کی آزمائش یوں کل میں آتی تھی، ایک انتصابی سیرم پر ایک گھن چلا نا پڑتا تھا ایسا کرنے میں لوہے کا ایک حلقہ ایک انتصابی ڈنڈے پر چڑھتا تھا، جتنی زیادہ توانائی آدمی صرف کرتا تھا سلسلہ اتنا ہی اونچا جاتا تھا، مجھے یا بھی طرح یاد نہیں کہ یہ ڈنڈے کتنے اونچے تھے، لیکن ۲۵ یا ۳۰ فٹ سے زیادہ نہ ہوں گے، فرض کرو کہ ہر ایک آئین کا اڈا سراسر طاقت آزمائی کے مقابلے میں شریک ہو، اگر اس کے جذبہ کا لحاظ کریں تو وہ کچھ بھی نہ دکھائے گا، لیکن اس کی عظیم الشان رفتار سب حرفیوں کو نچا دکھا دیگی، فرض کرو کہ آئینی سر کا وزن ایک پونڈ ہے، تو ہم آسانی سے حساب لگا کر معلوم کر سکتے ہیں کہ حلقہ کتنا اونچا جائیگا، بشرطیکہ آئینی سر کی تمام توانائی صفے میں منتقل ہو جائے ہم توانائی کے اس بڑے حصے کو نظر انداز کر رہے ہیں، جو حرارت کی صورت میں ضائع ہو جاتا ہے، اگر ہم یہ بھی فرض کریں کہ زمین سے ایک معین فاصلہ پر جاذبہ کی کشش مستقل ہو، تو بھی حلقہ زبردست اونچا اڑے گا، ایک میل تک کا فاصلہ اچھا خاصہ سمجھا جاتا لیکن جن حالات کا میں نے ذکر کیا ہے ان میں حلقہ اوپر کی جانب ہزاروں میل اڑنا چاہیے گا، اگر ہم جاذبہ کی گھٹی قیمت کا

حاط رکھیں، تو ہم کو معلوم ہو گا کہ وہ اتنی توانائی سے ادب و جابجاء کا وہ سیارے کی کبھی نہ واپس آنے کیلئے نکل جائیگا، بیشک کسی آئینی سر کو نور کی رفتار دینا قطعاً نامکن ہے، لیکن اس میں مثال لینے سے زعمی جز کی اہمیت نکلا ہوں میں آجاتی ہے، اڑتے آئینی سر کی اس مثال سے ہم اس عظیم المقدار توانائی کا اندازہ کر سکتے ہیں، جو جوہر کے اندر پڑان برقیوں میں ہوتی ہے، برقیے کے مقابلے میں آئینی سر عظیم الجثہ دیو ہے، لیکن پڑان آئینی سر کی توانائی تقسیم قبول کر سکتی ہے، علاوہ ازیں ایک جوہر میں جتنی توانائی ہوگی، اس کو بہت کچھ المضاعف کرنا پڑیگا، تاکہ ادے کے ایک چھوٹے ٹکڑے میں بین جوہری توانائی کی مجموعی مقدار حاصل ہو سکے، مثلاً اگر ہم یہ حساب لگا سکیں، کہ ٹھوس تانبے کے ایک چھوٹے سے مکعب میں جس کا ہر ضلع نصف انچ سے کم ہے، کتنی اندرونی توانائی ہے، تو ہم کو ایک جوہر کی اندرونی توانائی کو ایک لاکھ ہاں لاکھ (۱۰۰۰۰۰۰۰۰) یعنی اس کے ساتھ ۲۴ صفر سے ضرب دینا پڑیگا، کیونکہ تانبے کے اس چھوٹے سے ٹکڑے میں جوہروں کی اتنی ہی تعداد ہے، لیکن جوہر کی اندرونی توانائی کے متعلق جو کچھ کہا گیا وہ غلطی ہے، کیونکہ جوہر کے اندر وہ مقفل ہے، اور اس کی قیمت کا اندازہ کرنے کیلئے ہم اس کو کسی طرح متاثر نہیں کر سکتے، ادہ کے متعلق اکثر و بیشتر ہماری ہی حالت ہے، لیکن حال ہی میں ہم کو ادے کی ایسی صورتیں ملی ہیں جنہیں فطرت اندرونی توانائی کے اس قفل کو توڑ رہی ہے، جنس جوہر نکسر ہو رہے ہیں اور پڑان برقیوں کو نکلنے کا موقع دے رہے ہیں، جب ہم تابکار اجسام مثل شہرہ آفاق عنصر رڈیم کا ذکر کریں گے تو یہ مسئلہ اچھی طرح سمجھ میں آجائیگا، یہ تابکار اجسام اتنے اہم ہیں کہ ان کے ذکر کیلئے ایک علیحدہ باب کی ضرورت ہے، اس باب میں اثیری توانائی کا خاص طور پر ذکر کیا ہے، اور اثیری اکثر امواج کو ایک ہی عنوان "نور" سے تعبیر کیا ہے، پس اس منزل پر پہنچ کر مسئلہ نور کیا ہے؟ پر تفصیل سے بحث کرنا دلچسپی سے خالی نہ ہوگا،





# گیارہواں باب

## ”نور کیا ہے“

بچپن میں جب ہم سنا کرتے تھے کہ پر بیان سورج کی کرنوں کو جمع کرتی ہیں، اور ان کو پکڑ کر شیشے میں بند کر دیتے ہیں، تو ہم اس دھپ تھکے کی داد دیا کرتے تھے، اس کتاب کے ابتدائی ابواب پڑھنے سے پہلے غالباً کوئی ایسا قاری نہ ہوگا، جسکو پیشتر سے یہ معلوم ہو کہ نور اشیر میں محض تو جگہ کا نام ہے، یا اگر مادہ کے متعلق اُن کے خیالات اتنے معین نہیں ہیں تو کم از کم اتنی واقفیت تو ضرور ہوگی کہ نور کوئی مادی شے نہیں ہے، موجودہ زمانے میں کسی ایسے شخص کو تلاش کرنا جو نیوٹن کے کُنبی نظر نور کو ماتا ہو تقریباً ناممکن ہوگا۔

اپنی ابتدائی تعلیم کے زمانے میں مجھے یہ سنکر بڑا تعجب ہوا کرتا تھا کہ نیوٹن دوسرے لوگوں کو اس اعتقاد کی دعوت دیتا تھا، کہ ایسے چھوٹے چھوٹے ذرے ممکن ہیں، جو سورج سے نکل کر سورج سے ہمارے سیارے تک پہنچ کر واپس لاکھ میل کی مسافت اُٹھ دیتے ہیں طے کر سکتے ہیں، یعنی ایک دقیقہ میں اکروہ الاکھ سیل فی فی الواقع طالب علمی کی حالت میں یہ سمجھا کرتا تھا، کہ یہ مذاق ہوگا، دور ذہن نیوٹن سا علامہ دہر ایسے ذرات کے وجود کے امکان کو بھی تسلیم کر چکا، اب اگرچہ نیوٹن کا جیسی نظریہ قطعاً متروک ہے، تاہم ایسے جیہوں یا برقیوں کا وجود مانا جاتا ہے، جو نیوٹن کے خیالی جیہوں سے بہت کچھ ملتے جلتے ہیں، علاوہ ان میں ہم کو معلوم ہے کہ یہ ننھے ننھے ذرے تمام بغایت گرم جیہوں سے خارج ہوتے رہتے ہیں، حتیٰ کہ مسمولی لمب سے بھی خارج ہوتے ہیں، اس لئے سورج سے ان جیہوں یا برقیوں کا ایک مسلسل دھارا نکلتا رہتا ہے، اور ہم دیکھ چکے ہیں

کہ خلائی فی کے اندر ہی ذرے ساٹھ ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے مصروف رہتے ہیں، اگر سراسماقی نیوٹن کو حال کے منکشف شدہ واقعات معلوم ہوتے تو وہ یوں استدلال کرتے کہ ان پر ان ذروں کا بین نجی ہضار کے اُدا اظہار میں سرگنی رفتار حاصل کر لیا لیکن ہے، یعنی سورج سے زمین تک اون کی رفتار ایک لاکھ چھیاسی ہزار میل فی ثانیہ بھی ہو سکتی ہے اس قسم کا استدلال معقول تو ہوتا، مگر موجودہ تجربات کا متحمل نہ ہوتا، ہم کو اب قطعی ثبوت اس امر کا مل گیا ہے کہ یہ پران جیسے نور نہیں ہیں، اب جو کچھ آنا ہوا اس سے یہ امر بالکل واضح ہو جائے گا،

ہم ان ہی پران برقیوں سے خلائی نیوٹن میں تجربہ کر سکتے ہیں، یہ یاد ہو گا کہ یہ برقیہ بجلیہ کے سب ایک ہونے ہیں، خواہ وہ کسی ذریعے سے بھی حاصل کئے جائیں، تجربہ کرنے سے ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ برقیوں کے ایک سلسلہ میں نور کے خواص نہیں ہوتے، نور منکس ہو سکتا ہے، منصف ہوتا ہے، اور مقطب ہو سکتا ہے، یہ اسکی امتیازی خاصیتیں ہیں لیکن پران برقیوں میں یہ خواص نہیں، ہم ان کو منکس، منصف، مقطب نہیں کر سکتے، مقطب روشنی کا مفہوم آئینہ باب میں واضح ہو جائے گا،

بجائے اس کے کہ ہم نیوٹن کے جیسی خیال کا استخفاف کریں، ہم کو اس کی جو دت طبع پر آفرین کرنا چاہئے، کہ اوس نے اس قدر قبل ایسے ذرات کے وجود کے امکان کو تسلیم کر لیا جن کے ابعاد بظاہر ناممکن نظر آتے ہیں، اور جن کا ایسی عظیم نشان رفتار سے طے مسافت کرنا محال معلوم ہوتا ہے، اگر ہم کسی مصنوعی ذریعے سے ان برقیوں کو ساٹھ ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے تیز تر چلنے پر مجبور نہیں کر سکتے، تاہم جب ریڈیم کے موضوع سے ہم بحث کریں گے، تو ہم کو معلوم ہو گا کہ وہ اپنے اندر سے ایسے برقیہ خارج کرتا ہے، جن کی رفتار ایک لاکھ بیس ہزار میل فی ثانیہ ہوتی ہے، جواعداد کو نور کی رفتار کو ظاہر کرتے ہیں، اُن سے یہ عدد کس قدر قریب پہنچ گیا، اگرچہ ہم یہ ثابت کر سکتے ہیں کہ یہ پران برقیہ نہیں ہیں تاہم اس میں شک نہیں کہ اگر اٹھارویں صدی کے آغاز میں یہ برقیاتی رفتار میں معلوم ہوتیں، تو نیوٹن کے جیسی نظریہ کو اس سے بڑی مدد ملتی، آگے چل کر کسی باب میں ہم ان اثرات پر بحث کریں گے، جو سورج سے آئے ہوئے پران ذروں سے مترتب ہوتے ہیں، فی الحال ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ان کا نور نہ ہونا بالکل قطعی ہے۔

ہم کو اب اسین کوئی شبہ نہیں کہ نورانی مویں کا ایک سلسلہ ہے اور جو کچھ ہم نے اس سے پیشتر متحرک برقیوں کے سلسلے میں دیکھا ہے، کہ وہ اشیر کو متوجہ کر کے اس میں متناطیسی اور برقی میدان پیدا کر دیتے ہیں، انکی بنا پر ہم اس امر کے باور کرنے کے لئے بھی تیار ہو جاتے ہیں، کہ نور کی اشیری مویں بھی متحرک برقیوں سے جوہر میں آتی ہیں،

پیشتر کے باب میں ہم دیکھ چکے ہیں کہ جن اشیری مویں کو ہم سرخ روشنی کہتے ہیں، وہ اس قدر قصیر ہیں، یا بالفاظ دیگر وہ ایک دوسرے کے پیچھے اس تیزی سے چلتی ہیں، کہ اس خاص قسم کی اشیری مویں، اپنی بھر کی جگہ میں چونتیس ہزار سال جاتی ہیں، یہ ظاہر ہے کہ جو شے ایسا سرخ اشیر سلسلہ مویں کا پیدا کر رہی ہے، وہ خواہ کچھ ہی کیوں نہ ہو اتنا ضرور ہے کہ وہ (ہیجان انگیز شے) خود بھی عظیم الشان رفتار سے منتشر ہوتی ہوگی، جب ہم نے اس کا تصور کیا تھا کہ غوطہ زن ساکن حوض میں مویں پیدا کر دیتا ہے، تو یہ بھی دیکھا تھا کہ مٹی تیزی سے غوطہ زن اور پیچھے حرکت کرتا تھا اتنے ہی زیادہ مویں کسی معین فاصلے یا کسی معین وقت میں پیدا ہوتی تھیں، ان اشیری مویں کی شرح اور فی اپنی مویں کی تعداد چونکہ معلوم ہے، اس لئے باسانی حساب لگایا جاسکتا ہے، کہ جس شرح سے برقیہ کو سرخ روشنی پیدا کرنے کے لئے منتشر ہونا چاہئے، وہ چالیس میل فی ثانیہ ہے، اس میں شک نہیں کہ یہ عدد تخمینہ میں نہیں آتا لیکن ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ ایک برقیہ وہ کہ جس کے گرد اگر گھوم رہا ہے، جیسے کسی سیارے کے گرد اس کا تابع گردش کرے لیکن ہر ثانیہ کی مدت میں وہ بے انتہا چکر کرتا ہے، یہ کہنا کہ ایک برقیہ فی ثانیہ چالیس میل چکا آئی اور دوسرا ساٹھ میل فی ثانیہ صرف اسی کام آسکتا ہے، کہ ایک رفتار کو دوسری رفتار سے متبادل کیا جائے،

یہ اچھی طرح سمجھ لینا چاہئے کہ مادے کے تمام جوہر متعدد برقیوں پر مشتمل ہوتے ہیں، جو منتظم مداروں میں گردش کرتے رہتے ہیں، اور یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ ہم ان ترتیبوں میں خلل نہیں پیدا کر سکتے، لیکن وہ آزاد برقیہ جو ہر دن کے گردش کو تابع کے گردش کرتا ہے، وہ خارجی قوتوں سے متاثر ہو جاتے ہیں، ہم کسی جسم کو حرارت پہنچاتے ہیں، تو ان گردش کار برقیوں کی رفتار تیز ہو جاتی ہے، کسی جسم کے سرد کرتے وقت معنی یہ ہوئے کہ ان آزاد برقیوں کو آہستہ

گروٹس کرنے پر مجبور کیا جا رہا ہے مہوئی تپش پر لوہے کے ایک ڈھیلے میں سالمی تصادم کی وجہ سے ان برقیوں کی حرکت میں خلل واقع ہوتا ہے۔ اس لئے انجام کار گروٹس کی جو شرح پیدا ہوتی ہے، اس سے اتیرن بہت طویل موصین وجود میں آتی ہیں ہم ان کو حرارتی موصین کہتے ہیں، اور ہر موجودہ کسی نہ کسی حد تک حرارت کا اشعاع کرتی ہے، لہذا اس کے ٹکڑے کو گھن سے کوٹ کر پھینک دین تو ہم کو معلوم ہوگا کہ بڑے درجے ضرور ان سے ہم سالمون کو سرترج الارغاش بنا سکتے ہیں اس سے گروٹس کندہ برقیوں کو اپنی رفتار تیز کرنے کا موقع مل جاتا ہے، ان میں سے بعض بہت جلد وہ رفتار حاصل کر سکتے ہیں جن پر وہ ایسی سرترج الٹو اثری موصین پیدا کرتے ہیں، جو ہماری آنکھوں کو متاثر کرتی ہیں، اور جن کو ہم مرئی روشنی کہتے ہیں۔ تپش پیمائی کے نازک آلات کے ذریعے ہم دیکھ سکتے ہیں، کہ بعض برقیے کمتر رفتاروں سے بھی گروٹس کرتے رہتے ہیں ان سے جو انیری موصین حاصل ہوتی ہیں، ان کو ہم تاریک حرارت کہتے ہیں، جب لوہے کا ٹکڑا سفید حرارت کو پہنچ جاتا ہے، تو ہم طیف نما کے ذریعے سے دیکھ سکتے ہیں، کہ اس کے برقیے وہ تمام انیری موصین پیدا کر رہے ہیں جن کی حرارتی طیف بنا ہے، اور علاوہ تاریک حرارتی موصین کے جو طیف کے سرخ حصہ کے اندر ہوتی ہیں، ہم یہ بھی دیکھ سکتے ہیں کہ درانفشتی روشنی کی انیری موصین بھی تابناک دھات سے خارج ہو رہی ہیں، پس اس سے ظاہر ہے، کہ سفید گرم دھات میں جو ہروں کے گرد برقیے ایسی رفتاروں سے چکر لگاتے ہیں، جو چالیس سے اسی میل فی ثانیہ تک کی ہوتی ہیں لیکن ان میں سے بعض بہت بھلی ہیں، اور بعض بہت سرخ،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ اوسے اور انیر کے امین، گروٹس کا برقیے ہی درمیانی گڑھی میں، یہ کس قدر حیرت انگیز امر ہے کہ برقیے جیسی بے انتہائی تیز موصین جو ہم سے نو کروڑیں لاکھ میل دور سورج میں موجود ہیں، اس یا اسے پرچین متاثر کرتی ہیں ہم اس سے بھی آگے بڑھ کر ان گروٹس کا برقیوں کا خیال کر سکتے ہیں جو دور دراز تاروں کے جوہروں سے ملتی ہیں اور جیولون میل کی مسافت طے کر کے ہم کو متاثر کرتے ہیں،

تمام انیری موجات متحرک برقیوں سے پیدا ہوتے ہیں، اگرچہ فوراً اشعاعی حرارت گروٹس کا برقیوں سے پیدا ہوتے ہیں تاہم ایسی طویل ترین موصین جیسی کہ لاسکی لٹغانی میں استعمال ہوتی ہیں، جیسوٹے مادوں میں گروٹس کرنے والے

برقیوں سے نہیں پیدا ہو سکتیں وہ ایسے برقیوں سے پیدا ہوتی ہیں جو برقی دورہ میں ادھر اور ادھر لہر رہتے ہیں، بہر حال ہم کو اس امر کے باور کرنے میں کوئی دقت نہ ہونا چاہئے، کہ تمام مختلف ائیری موجات نوعیت میں ایک ہیں، صرف ان کے طول مختلف ہیں،

لیکن یہاں اعتراض ہو سکتا ہے، کہ ائیر برقی طبعی موج کی حیثیت سے نور کے متعلق جو کچھ کہا گیا وہ سب خیال آرائی ہے، اگر کسی شخص کا جی چاہے، تو وہ کہہ سکتا ہے کہ جانسنز پیرس سے بنا ہے، لیکن کوئی اس پر یقین نہ کر گیا، کیونکہ وہ اپنے دعویٰ کے ثبوت میں کوئی مشاہدات نہیں پیش کر سکتا، پس نور کے برقی طبعی نظریہ کی تائید میں ہمارے پاس کیا شواہد ہیں؟

سب سے پہلے ہم یہ کہیں گے کہ ہم قطعی طور سے ثابت کر سکتے ہیں کہ نور کی بھی وہی رفتار ہے جو برقی طبعی موجوں کی، اور فی الحقیقت سائنس دانوں کو تجرباتی ثبوت سے پہلے ہی اس امر کا یقین تھا، عرصہ ہوا کہ انسان نے مشاہدہ کر کے معلوم کر لیا کہ نور ... ۱۸۶ میل فی ثانیہ کی رفتار سے چلتا ہے، یہ مشاہدہ کس طرح کیا گیا، آگے چل کر بتلایا جائے گا، لیکن مسئلہ یہ کہ ہم برقی طبعی موجوں کی رفتار پر پیمائش نہ کر سکتے تھے، ہم صرف آتنا ہی بیان کر سکتے تھے کہ ایسی چیزوں کا وجود ہونا چاہئے، یا نہ ہو اس وقت ریاضی دان برقی پیمائشات سے یہ حساب لگا چکے تھے کہ اگر ایسی موجیں پائی گئیں تو ان کی رفتار کیا ہوگی، ان حسابات کا نتیجہ ایک ایسی رفتار تھی، جو بعضی رفتاروں پر تھی، اکثر لوگ جو سائنس سے بہرہ نہیں لیتے، وہ ریاضیاتی ثبوت کے مفہوم پر سر ہلانے لگے، لیکن اگر وہ اس موضوع کا گہرا مطالعہ کریں تو ایسا نہ کریں گے،

مسئلہ عین جرمین جامعات میں سے ایک جامعہ کے ہونہار اور نوجوان معلم نے ائیر میں برقی طبعی موجوں کی شناخت اور پیمائش کا ایک طریقہ نکالا، اس وقت یہ معلوم ہو چکا تھا، کہ برقی اخراج، مثلاً دو برقیے ہوتے ہیں، ان کے درمیان شرارہ پس مینشی یا الہترازی نوعیت کا ہوتا ہے، یہ الہترازات ائیر میں موجیں پیدا کر دیتے ہیں، لیکن ان کے وجود کو معلوم کرنے کا ذریعہ کسی کے ذہن میں نہ آتا تھا، کون ایسا ہو سکتا تھا، جو ایسا نازک اور حساس آراہی دکر

جس سے یہ ظاہر پیدا کر دیتا ہے مومن شناخت کی جاسکتی،

ڈاکٹر ہرٹز ہرٹز نے جن کا ذکر خیر اوپر آچکا ہے اس سوال کا جواب دیا کہ یہ سچیدہ آسے کی ضرورت نہ تھی، صرف تار کے ایک حلقے کی ضرورت تھی، جہاں چھوٹا سا ٹوڑا ہو، اپنے کمرے کے ایک کنارے پر ہرٹز نے الٹی پچھ والی ترتیب سے برقی شرارے پیدا کئے، اس لئے ریاضین کے نظریوں کے بموجب اثر محیط میں برقی طاقتیں موجیں پیدا کیں، ہرٹز نے اس حلقہ کو ہاتھ میں لیکر جو چوڑی سے زیادہ بڑا نہ تھا، سارا کمرہ چھان ڈالا، اس کو معلوم ہوا کہ تار کے حلقے میں چھوٹے سے توڑ پر شرارے پیدا ہوئے، دوسرے تجربہ کرنے والوں کے ساتھ انصاف ملاحظہ رکھا جائے، تو یہ کہنا پڑے گا کہ اب تک ہرٹز نے کوئی نئی بات نہ دریافت کی تھی، دوسرے سائنس دان بھی بہت کچھ ایسے ہی تجربہ انجام دے چکے تھے، خصوصاً لائن کے پروفیسرسل وے سن طاسن نے یہاں کہہ کر ہرٹز کے لئے فلامنیکل میگزین دیکھنے سے معلوم ہو سکتا ہے،

اس زمانے میں ہرٹز کے تجربوں سے کوئی بار برس پہلے پروفیسر طاسن نے یہ ثابت کیا تھا کہ اگر کسی الٹی پچھے والے آسے کے کچھ فاصلے پر ایک دوسرے سے قریب دو دروازوں کی گھنیاں رکھی جائیں، تو ان میں برقی شرارے پیدا ہوتے ہیں، لیکن جب ہرٹز کے کارنامے کا بیان آتا ہے، تو پروفیسر طاسن یوں رقمطراز ہوتے ہیں، یہ میرے وہم و گمان میں بھی نہ تھا کہ یہ شرارے اس امر کی شہادت ہیں، کہ برقی مومین فضا میں گزر رہی ہیں، یہ ہرٹز کا انکشاف تھا، وہ محض تفریحاً کمرے میں شراروں کو دیکھ نہیں رہے تھے، بلکہ انھوں نے وہ مومین دریافت کیں، جہاں شرارے پیدا ہوتے تھے، اور پھر اپنے آسے (حلقہ تار) کو صحیح وضع میں رکھ کر ان کی شناخت کی۔

فی الحال جس چیز سے ہم کو عجیب ہے، وہ ان موجوں کی پیدائش ہے، جب ہرٹز کو معلوم ہوا کہ یہ غیر مرئی برقی موجیں شناخت کی جاسکتی ہیں، تو اس نے ان کی پیدائش کا بھی جلد انتظام کر لیا، اس نے اپنے کمرے کی دیوار میں دھات کی

لے (DR. HEINRICH HERTZ) (۱۸۵۷ء - ۱۸۸۷ء) مشہور و معروف جرمن پروفیسر فزکس کی بنیاد داسی

کے تجربوں نے ڈالی، (مترجم)

ایک بڑی چادر چڑھائی اور پھیلے۔ اس پر برقی موجیں ڈالیں تاکہ وہ ویسی کی ویسی ہی منعکس ہوں۔ یہ ایک مسئلہ امر ہے کہ جب کسی قسم کی موجی حرکت اپنے رستے پر منعکس ہوتی ہے، تو منعکس موجیں اصل موجوں سے متداخل ہوتی ہیں، اور وہ موجیں پیدا کرتی ہیں جن کو قائم موجیں کہتے ہیں، تفصیلات کے بغیر ہم اسی پر گفتگو کریں گے، کہ متداخل میں ایسے نقاط پیدا ہو جاتے ہیں، جہاں ایک موج دوسری موج کی بالکل تبدیل کر دیتی ہے، یہ عقود ہی نقضاً یا عقدہ کہلاتے ہیں، اور یہ دکھایا جاسکتا ہے، کہ ہر دو عقودی نقطوں کا درمیانی فاصلہ طول موج کا ٹھیک نصف ہوتا ہے پس اب ہم سمجھ سکتے ہیں، کہ جب ہرگز نہ یہ دیکھا کہ کمرے میں دو واضح مقام ایسے ہیں، جہاں اس کا لہر شناخت برقی سترارہ انگیز یا موج آفرین کا جواب نہیں دیتا، تو گویا اس نے ایسے دو عقودی نقطے معلوم کر لئے، جیسے کہ اوپر بیان کئے گئے ہیں، اب اس کو یہ معلوم ہو گیا کہ ایسے دو مقاموں کے درمیان فاصلہ ان برقی موجوں کا ٹھیک نصف تھا، جو دعائی چادر پر واضح ہو کر منعکس ہو رہی تھیں، اس طریقے سے ہرگز نہ برقی موجوں کے طول کی پیمائش کی،

ہرگز کو یہ معلوم تھا کہ موج آفرین اسے میں برقی امیٹروں کی شرح کیا ہے، اس لئے موجوں کے طول معلوم ہو جانے کی صورت میں یہ دریافت کرنا بالکل آسان تھا کہ یہ موجیں کس رفتار سے روان ہوتی ہیں، مطلب کو واضح کرنے کے لئے ہم تھوڑی دیر کے لئے پتھر لابلاب والی تمثیل لیتے ہیں، غوطہ زن کے ذریعہ سے میں دو موج فی ثانیہ کے حساب سے موجوں کا ایک سلسلہ پیدا کر سکتا ہوں، اس لئے مجھ کو یہ معلوم رہے گا کہ ایک ثانیہ میں موجی حرکت جتنا فاصلہ طے کرے گی، وہ ٹھیک ٹھیک دو موجوں کے طول کے مساوی ہوگا، اب کوئی شخص ان موجوں کی پیمائش کر رہا ہے، جن کو میں پیدا کر رہا ہوں، اور مجھ کو اطلاع دیتا ہے، کہ ہر موج ٹھیک ٹھیک ایک انچ ہے پس میں یہ کہہ سکتا ہوں کہ موجی حرکت ایک ثانیہ میں دو انچ کا فاصلہ طے کر رہی ہے، بلاشبہ یہ ایک خیالی مثال ہے، لیکن اسی سے یہ واضح ہو جائے گا، کہ ہرگز نہ فی ثانیہ پیدا شدہ موجوں کی تعداد ایک موج طول ہو جانے پر کیونکر شرح مسافت کا حساب لگایا ہوگا اس کے حساب سے رفتار ۴۰۰۰۰۰ میل فی ثانیہ تھی، اس طرح ریاضتیں نے جو اس سے پہلے حسابات لگائے تھے، ان کی تصدیق ہو گئی، اس طرح ہرگز نے یہ ثابت کر دکھایا کہ برقی موجوں کی وہی رفتار

مسافت ہوتی ہے اور مٹی روشنی کی موجوں کی،

ہرگز کے برقی موجوں کی رفتار دریافت کرنے سے کوئی دو سو برس پہلے رفتار نور دریافت کی جا چکی تھی بغیر یا  
 کی مدد کے صحیح طریقہ کی تشریح مشکل ہو گئی لیکن ممکن ہے کہ ذیل کی تقریر سے کوئی مفہوم پیدا ہو سکے کوئی ڈھائی سو  
 برس گزرے کہ فلکیوں نے مشتری کے توابع میں سے ایک تابع کی حرکات میں بظاہر بے ضابطگی دیکھی فلکیوں نے تفہیم  
 تیار کی جس سے معلوم ہوتا تھا کہ وہ تابع فلان وقت کمان ہوگا لیکن توقع کے بموجب وہ تابع نہ چلتا تھا، سال بھر میں  
 ایک مرتبہ تو وہ اپنے تقویمی وقت سے کوئی پانچ گھنٹہ پیچھے رہا، حالانکہ چھ ماہ پیشتر وہ اسی وقت پر قائم تھا، اب یہ مسئلہ  
 فلکیوں کے لئے چھٹیان بن گیا، کسی کے خیال میں یہ نہ آتا تھا کہ اس تابع کی رفتار میں سال میں ایک ذرخ کی ہوجاتی تھی  
 اور پھر چھ ماہ بعد وہ اپنی اصلی رفتار پر عود کرتا تھا، بائیمیریہ تابع، اپنے تیارے کے گرد گردش کرنے میں ششماہی کے اختتام  
 پر ہر سو لہر دقیقہ اور چھتیس ثانیہ دیر کر کے غروب ہوتا، یہ بھی اچھی طرح معلوم تھا کہ مشتری ہم سے بہت دور ہے، یعنی  
 کوئی پچاس کروڑ میل مشتری سے زمین تک آنے میں روشنی خواہ کتنا ہی وقت کیوں نہ لے، وہ مدت ہمیشہ ایک ہی رہتا  
 چاہئے، یہ اس صورت میں صحیح ہوگا جبکہ مشتری اور زمین کے درمیان فاصلہ ایک ہی رہے، سترہویں صدی کے ان  
 فلکیوں کو یہ معلوم تھا کہ یہ فاصلہ ایک نہیں رہتا، اگر مشتری سورج کے گرد اپنے دور دراز مدار میں ایک زبردست کلپر  
 لگاتا ہے، تو ہماری زمین اسی دوران میں اپنے تعمیر تہذیب کے کوئی پانچ گھنٹہ ڈالتی ہے، پس سال میں ایک وقت ہم کو مشتری  
 سے نزدیک ہونا چاہئے اور چھ ماہ بعد دور جب ہم اپنے مدار کے اس پار مشتری سے دور ہوں گے تو اس کی روشنی  
 کو ہم تک آنے کیلئے ہمارے مدار کا زائد نظری فاصلہ بھی طے کرنا پڑے گا، یہ صورت اس وقت نہ ہوگی جب کہ ہم اپنے  
 مدار میں مشتری سے نزدیک ترین مقام پر ہوں گے، ہم سب جانتے ہیں کہ سورج سے ہمارا فاصلہ کوئی ۱۰ کروڑ ۲  
 لاکھ میل ہے، اس لئے ہمارے مدار کا قطر اس کا دو یعنی ۲۰ کروڑ ۴ لاکھ میل ہوگا، ہم دیکھ چکے ہیں کہ ان فلکیوں نے ششماہ  
 سے دریافت کر لیا تھا کہ مشتری کا تابع بظاہر سو لہر دقیقہ چھتیس ثانیہ پیچھے رہتا ہے، پس ان پر یہ واضح ہو گیا کہ مشتری  
 کی روشنی زمین کا مدار طے کرنے میں یہ مدت لیتی ہے، یہ مدت تقریباً ۱۰ ثانیوں کے مساوی ہے، اس درمیان میں

روشنی، اگر وہ ۱۰۰ میل طے کر چکی ہو اس لئے اب ایک ٹانہ میں نور کا طے کر وہ فاصلہ دریافت کرنے کے لئے ہم کو نہیں  
کاغذ کی ضرورت نہیں، ہم کو صرف ۸۰۰۰ میل میں سے آخری تین منفر کاٹ دینا ہیں ہیں معلوم ہوا کہ روشنی کی رفتار  
۸۰۰۰۰ میل فی ثانیہ ہے۔ یہ ایسی عظیم الشان رفتار ہے کہ ہمارے سیارے پر ایک مقام سے دوسرے بعد تمام کمال  
روشنی آنا فائز جاتی معلوم ہوتی ہے،

یہ امر بھی سے خالی نہیں ہے کہ گلیلیو نے ایک فاصلے پر چرخ کو بند اور کھول کر روشنی کی رفتار دریافت کرنا  
چاہی تھی لیکن حیا کہ ہم کو توقع ہونی چاہئے کوئی نتیجہ برآمد نہ ہوا، البتہ ایسے طریقے بھی ممکن ہیں جن سے روشنی کی رفتار  
براہ راست دریافت کیجا سکے تفصیلات میں گئے بغیر اس قسم کے ایک تجربے کا اصول بیان کرنا باعثِ دلچسپی ہوگا ایک  
ثقبہ کو نہایت تیزی سے بند کرتے اور کھولتے ہیں تاکہ روشنی کی ایک شعاع ثقبہ میں سے نکل کر ایک مقررہ فاصلہ پر کچے  
ہونے آئینے پر پڑے اور منعکس ہو کر پھر ثقبہ پر آئے جہاں وہ داخل ہو کر چشمہ کے ذریعے سے دیکھی جاسکتی ہے اگر روشنی کی  
اشاعت آنا فائز ہوا کرتی تو منعکس شعاع ہر صورت میں ثقبہ میں داخل ہو جاتی، خواہ تیزی سے گھا کر سوراخ بند کیا جاتا۔ ثقبہ  
کو کھولنے اور بند کرنے کی ایک بہت سادہ ترکیب ایجاد کی گئی، یہ تصور کرو کہ ایک قرص ہے جس کے کنارے کنارے چھوٹے  
چھوٹے سوراخوں کی ایک قطار ہے جو اس میں کٹے ہوئے ہیں، فی الحقیقت ایک دندان دار سپرہ استعمال کیا جاتا ہے یہ  
قرص کچھ اس طرح ترتیب دی جاتی ہے کہ سوراخ بالترتیب ثقبہ کے سامنے سے گزرتے ہیں، اگر قرص کو تیز رفتار سے  
گردش دی جائے تو ثقبہ نہایت تیزی سے کھلے گا، اور بند ہوگا، اگر ثقبہ سے آئینے تک جانے اور آئینے میں روشنی کو کچھ وقت  
صرف ہوتا ہی ہے، تو قرص کی ایک مین رفتار گردش پر فوری موصین ثقبہ پر اس وقت ٹوٹیں گی جب کہ وہ بند ہوگا جب ایسی  
صورت ہوگی تو چشمہ میں کوئی روشنی نہ دکھائی دیگی، بعدہ اگر گردش کی رفتار اتنی بڑھا دی جائے کہ منعکس روشنی واضح روشنی  
کے سوراخ کے برابر ۱۰۰ سوراخ میں سے ہو کر ثقبہ میں داخل ہو جائے، تو ظاہر ہے کہ چینی دیر میں روشنی ثقبہ سے آئینہ  
تک آگئی، اور آئی اتنی دیر میں قرص کا کنارہ ایک سوراخ سے دوسرے سوراخ تک کی مسافت طے کر گیا، قرص کی  
اس خفیف حرکت کی مدت کا حساب قرص کی گردش رفتار سے باسانی لگایا جاسکتا ہے پس ہم کو وہ مدت معلوم ہوگئی،

جو روشنی نے نقبہ سے آئینہ نیک کی مسافت طے کرنے میں صرف کی، اس سے بھی رفتار ٹھیک ٹھیک ... ۸۶ میل فی ثانیہ نکلتی ہے، دیگر تجربہ کرنے والوں نے رفتار نور کی پیمائش کے اور طریقے بھی نکالے ہیں، لیکن جلد نتائج ۸۵ ہزار اور ۸۶ ہزار میل فی ثانیہ کے درمیان چل رہے ہیں،

جب ہم کو یہ اطمینان ہو گیا کہ بیان کردہ رفتار نور میں قیاس کو دخل نہیں ہے، تو یہ دیکھنا باعثِ دلچسپی ہو گا کہ ان موجوں کا طول کیونکر پیمائش کیا جاتا ہے، جو انچ کا تیس ہزار دان حصہ طول میں بتلائی جاتی ہیں، ممکن ہے کہ کسی کو خیال ہو کہ یہ ان لوگوں کا کام ہے، جو خاص ریاضی میں درخور کھٹے ہیں، لیکن خوش قسمتی سے ایسا نہیں ہے، یاد ہو گا کہ ڈاکٹر طلاس نیک، جو لندن کے مہند شاہی بن فلسفہ طبعی کے پھیلے پروفیسر تھے، وہی نور کے انٹری موجی نظریہ کے بانیوں میں سے تھے، ان کا ایک مشہور تجربہ یہ تھا کہ دو نور میں موجوں کو اس طرح متداخل کر سکتے ہیں، کہ تاریکی پیدا ہو جائے، نیک نے کیلنگ روشنی مثلاً سرخ روشنی کی ایک باریک شعاع لی تاکہ تمام انٹری موجیں ایک ہی طول کی ہوں، اس سرخ شعاع کے راستے میں ادھنوں نے ایک پردہ چائل کر دیا، اور پردے میں دو بہت باریک باریک اور پاس پاس سوراخ کر کے روشنی کو صرف ان ہی سوراخوں میں سے گزرنے دیا، اس لئے پردہ کی دوسری جانب سے سرخ روشنی کی دو پٹی پٹی شعاعیں بہت ہی قریب کے دو سوراخوں سے نکلنے لگیں، ان سوراخوں کی روشنی کو ایک سفید پردے پر لگایا، اب توقع تو یہی ہو گی کہ پردے پر سرخ روشنی کی دو شعاعوں سے مرکب ایک واضح نظر آئے، لیکن نیک نے اس کے علاوہ کچھ اور بھی دیکھا، پردے پر جو خیال تھا، اس میں باری باری سے سرخ اور سیاہ پٹیاں تھیں، یا با الفاظ دیگر تاریکی کی پٹیاں تھیں، جب دونوں میں سے ایک سوراخ بند کر دیا جاتا تو پردے پر صرف سرخ رنگ کا ایک دھبہ ہوتا، لیکن جب ایک روشنی ان دونوں سوراخوں میں سے ایک وقت گزرتی رہی، یہ تاریک پٹیاں نظر آتی رہیں، نیک نے اس تجربے کے نتیجہ کو نور کے موجی نظریہ کے ثبوت کے طور پر استعمال کیا، اگر نیوٹن کا جینی نظریہ صحیح ہو تو نور ذروں کی دو شعاعوں کو ملکر نئے نورانیت پیدا کرنی چاہئے، با الفاظ دیگر اگر تم شے کو شے میں جمع کر دو، تو وہ لاشے نہیں ہو سکتی، لیکن اگر روشنی کی دونوں شعاعیں مادی ذروں سے مرکب نہ ہوں، بلکہ کسی واسطے میں صرف موجی حرکت ہوں تو یہ سمجھ میں آجائے گی بات ہے

کہ ایک موج دوسری موج سے اس طریقہ پر متداخل ہو کر نقطہ متداخل پرتاریک پٹیاں پیدا کر دے،  
 اسی مادے سے تجربے کی بدولت نیک نے نارنجی روشنی کے طول موج کی پیمائش کر لی یہ تصور کر دو کہ موجوں  
 کا ایک مفرد سلسلہ سوراخ نمبر ۱ سے گزرتا ہے، اور پردے پر جا کر ایسے نقطے پر پہنچتا ہے، جو سوراخ کے عین محاذ میں  
 اور ایک دوسرا سلسلہ سوراخ نمبر ۲ سے گزرتا ہے، اور پردے کے اسی نقطے پر جا پہنچتا ہے، ظاہر ہے کہ وہ نقطہ  
 دوسرے سوراخ کے عین محاذ میں نہیں ہو سکتا پس معلوم ہوا کہ جو موجیں سوراخ نمبر ۲ سے گزریں گی، اون کو پہلے سوراخ  
 میں سے گزرنے والی موجوں کے مقابلے میں قدرے طویل تر مسافت طے کرنا پڑے گی، اگر یہ دونوں موجیں  
 پہلی تار ایک جڑی پر ملین تو گویا وہ ایک دوسرے سے متداخل ہیں، پس ایک موج دوسری موج سے ٹھیک نصف  
 طول موج پیچھے ہوتی چاہئے پس ان موجی سلسلوں کے طولوں میں فرق ٹھیک ایک نصف طول موج ہوگا، نیک  
 نے ان ہر دو فاصلوں میں اس قلیل فرق کی پیمائش کر بی ڈالی تو معلوم ہوا کہ یہ فرق  $\frac{1}{2}$  انچ کا اسی ہزارواں حصہ ہے،  
 پس سورخ روشنی کے نصف طول موج کی یہ پیمائش ٹھہری، بنا برین سورخ روشنی کی موجیں طول میں  $\frac{1}{2}$  انچ کا چالیس  
 ہزارواں ہوں، اسی طرح طیف کے دیگر رنگوں کی پیمائش ممکن ہے، ان طولوں کی مفصل فہرست ضمیمہ نمبر ۳ میں  
 ملے گی،

ہم نے مرنی روشنی کا یہ تصور قائم کیا ہے کہ وہ ایٹری موجیں ہیں، جو مادے کے جوہروں کے گرد گردش کر رہے  
 برقیوں سے پیدا ہوتی ہیں، ان قصیدہ ایٹری موجوں کے پیدا کرنے کا خاص طریقہ ہمارے پاس یہ ہے، کہ کسی شے کو  
 اعلیٰ تپش تک گرم کر دیں، لیکن باوجود اس امر کے ہم مصنوعی روشنی کے کفایت شعارانہ طریقوں کا ذکر سنتے ہیں،  
 واقعہ یہ ہے تمام طریقے مصحفک طور پر اسراف آمیز ہیں، خیال کرو کہ ایک شخص کوئی مفید شے تیار کرنا چاہے، اور اسے  
 زیر تیار کے ہر دس پونڈ کے لئے اس کو بے کار ذیلی حاصلوں کے یا ایسی اشیاء کے جن سے کچھ بھی حاصل ہوتا نہیں ہے  
 نوے پونڈ پیدا کرنا پڑیں کسی نے اب تک ایسا اسراف آمیز صنعتی عمل نہ سنا ہوگا، بانہہ جب ہم مصنوعی روشنی تیار کرتے  
 ہیں تو یہ تھیل صادق آتی ہے، غالباً اس سے بہتر تھیل یہ ہوگی، کہ ہم کسی مزدوروں کے آجر کا خیال کریں، جو

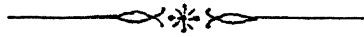
کوئی مفید کام لینا چاہتا ہے، تجربہ سے اس کو معلوم ہے، کہ کام کو پورا کرنے کے لئے سو آدمیوں کی ضرورت ہے، لیکن اس کو اس سے بھی آگہی ہے، کہ جو کام وہ لینا چاہتا ہے، وہ دس آدمی بھی انجام دے سکتے ہیں، بشرطیکہ ان کو طریقہ کار معلوم ہو، ہم مصنوعی روشنی پیدا کرنے کے لئے گیس جلاتے ہیں، ہم ایک خاص طول کی اشعری موجیں پیدا کرنا چاہتے ہیں، لیکن ایسا کرنے سے ہم صرف تین فی صدی موجیں حاصل کر سکتے ہیں، بقیہ سانسو فی صدی موجیں ہمارے مطلب کی نہیں، اور ہم بغیر ان کے بھی کام چلا سکتے ہیں کیونکہ وہ صرف ایک حرارت کی موجیں ہیں، اشعری موجیں پیدا کرنے والا کوئی جسم جتنا زیادہ گرم ہوگا، مفید موجوں کا تناسب بھی اتنا ہی زیادہ ہوگا، لیکن برقی قوسی لمبوں سے بھی ہم دس یا پندرہ فی صدی سے زیادہ استعداد حاصل نہیں کر سکتے، مصنوعی روشنی کے طریقوں میں ہم ایک حد تک سورج کی نقل کرتے ہیں، کیونکہ سورج بھی صرف تیس فی صدی مرئی نور سی موجیں پیدا کرتا ہے، باقی فطرت میں کوئی چیز اس گمان نہیں باقی، بقیہ ستر فی صدی اس ستارے پر زندگی قائم رکھنے اور کیمیاوی تغیرات پیدا کرنے کے لئے ہم کو درکار ہیں، اگر ہم فطرت کی نقل کر سکیں جیسا کہ وہ جگنو میں روشنی پیدا کرتی ہے، کہ تقریباً ہم اشعری موج مرئی روشنی کی صورت میں ہوتا ہے، اور کوئی موجیں تاریک حرارت کی پیدا نہیں ہوتیں، تو ہم بڑے پیمانے پر توریہ پیدا کر سکتے جگنو کی نورانیت کے ذکر کے سلسلے میں سراو لمبور لاج کا قول ہے، کہ اگر ہم فطرت سے اس راز کو چھل کر سکیں، تو ایک چچا ایک پیہہ لگا کر اتنی توانائی پیدا کر سکتا ہے، کہ سارے برقی دورہ کو روشن کر دے،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ ہر تڑنے صرف برقی ذرائع سے اشعری موجیں پیدا کر کے کیونکر ان کی شناخت اور پیمائش کی، لاسلیک تلغرافیہ میں یہ معمول ہو گیا ہے کہ برقیوں کو کسی برقی دورہ میں ادھر ادھر حرکت دیکر یہ اشعری موجیں پیدا کرتے ہیں، ہم بھی انہیں کر چکے ہیں کہ یہ موجیں مرئی روشنی تو صرف اس اعز میں مختلف ہیں، کہ یہ طویل ترین ہیں، اگر ہم کو مرئی روشنی کی تصویر موجیں پیدا کرنا ہو تو ہمیں ان برقیوں کی حرکت میں سرعت پیدا کر دینا چاہیو، لیکن ہماری دقت اسی میں ہے، برقی متہزادوں سے جو قصیر ترین اشعری موجیں ہم پیدا کر سکتے ہیں، وہ طول میں انچ کا تقریباً چھٹا حصہ ہے، حالانکہ ایک انچ میں ہم کو کوئی تیس ہزار موجیں

جمع کر دینا چاہیو تاکہ ہمارے آلات بصارت کو وہ متاثر نہ کر سکیں، فطرت یہ کرتب کرتی ہے لیکن اس کیلئے وہ برقیوں کی سادہ سی پس منی حرکت کام میں نہیں لاتی، وہ برقیوں کو اپنے جوہروں کے گرد گردن اربوں مرتبہ فی ثانیہ گردش دیتی ہے، اس سے ظاہر ہوا کہ ہم کو برقیوں میں یہ شدید گردش حرکت پیدا کرنا چاہئے تاکہ ہم مصنوعی روشنی بغیر اس زبردست ضیاع کے پیدا کر سکیں، جو اب تک جین انگیز کرنا پڑتا ہے۔

مکن ہے کہ ہتھون پر یہ امر روشن نہ ہوا ہو کہ جسم کو گرم کر کے مصنوعی روشنی کی پیدائش میں اس قدر زبردست ضیاع کیونکہ واقع ہوتا ہے، جب ہم کسی جسم کو گرم کرتے ہیں، تو ہم اس کے سالمون میں ایک توجہ پیدا کر دیتے ہیں، سالمون کے درمیان لگاتار تصادم جوہروں کے گرد برقیوں کو آزادانہ گردش کرنے سے باز رکھتے ہیں، اسلئے ہر رفتار سے حرکت کرنے والے برقیے موجود ہو جاتے ہیں، اُن کا ایک بڑا تناسب صرف ایسی رفتار حاصل کرتا ہے جس پر تاریک حرارت والی موجیں پیدا ہوتی ہیں، اور صرف ایک بہت ہی قلیل تناسب یہ رفتار حاصل کرتا ہے جس پر مرنی روشنی پیدا ہوتی ہے، ہم چاہتے ہیں وہ یہ ہے کہ تمام کے تمام برقیے اعلیٰ رفتار سے گردش کریں،

تبلع برقیوں کی رفتار میں تغیرات کی ضرورت نہیں، کیونکہ ہم یہ تصور کر سکتے ہیں، کہ گردش کرنے والے برقیوں کے حلقہ پر ایک متنازعی حرکت داخل کر دی گئی، لیکن اول الذکر مفہوم سادہ تر ہے، اور غلط فہمی کی توجہ کو تاجیہ نور کے بتقاضی نظریے کی بحث میں میں نے مضمون پر تاریخی نقطہ نظر سے بحث نہیں کی ہے، لیکن چونکہ یہ عجیب سے خالی نہیں، اس لئے مفید نمبر ۲ میں میں نے ایک مختصر تاریخی تذکرہ درج کر دیا ہے،



# بارہواں باب

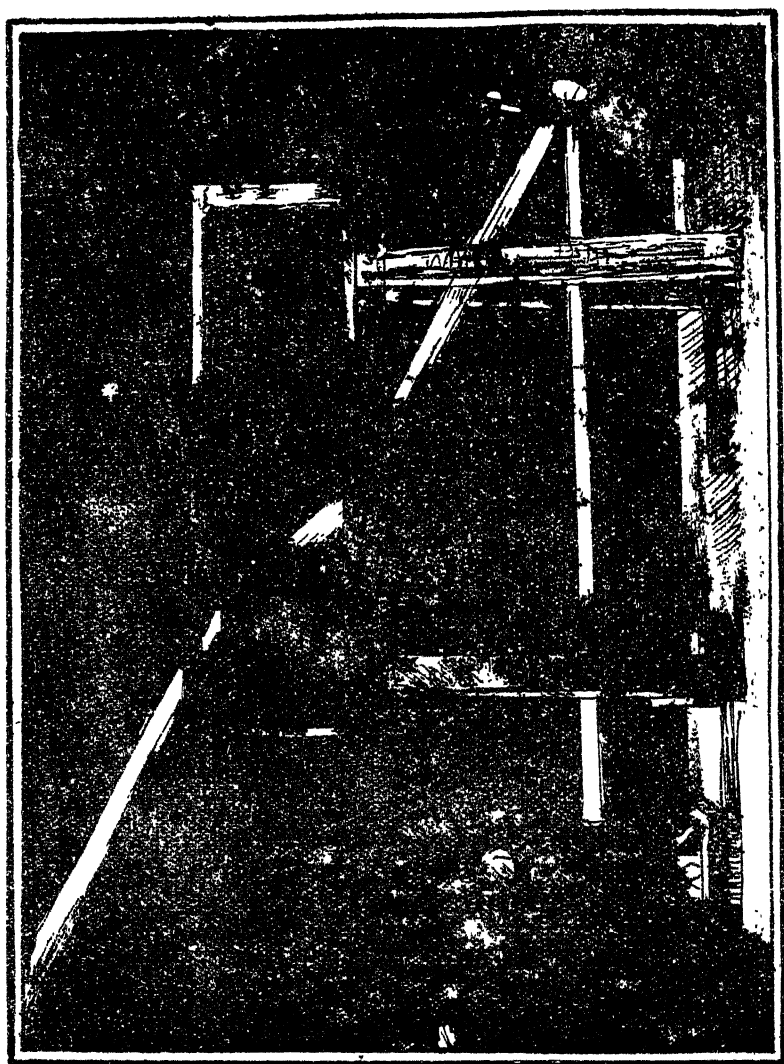
## نور کا فرید بیان

گذشتہ باب میں یہ بتایا جا چکا ہے کہ اس بیان میں مطلق شبہ نہیں کہ تاریک حرارت کی موحین اور برقی موحین دراصل غیر مرئی نوری موحین ہیں، اور ان کا فرق صرف ادن کے موحی طول میں جو پایا الفاظ دیگر متواتر موحون کے درمیانی فاصلے میں،

ہم معمولی نور کے بعض خواص کے اس قدر عادی ہو گئے ہیں، کہ ہم اُن سے بغیر غور کے گزر جاتے ہیں، سم دیکھتے ہیں کہ روشنی ہمارے چاروں طرف کی چیزوں پر پڑتی ہے، لیکن ہم کبھی اس امر پر غور نہیں کرتے کہ یہ چیزیں ہم کو اس وجہ سے دکھائی دیتی ہیں، کہ وہ واقع ہونے والی چند موحون کو منعکس کر دیتی ہیں، اور یہی منعکس انہری موحین ہماری آنکھ میں داخل ہوتی ہیں، ہر شخص اس امر سے بخوبی آگاہ ہے، کہ روشنی منعکس ہو سکتی ہے، روشنی کی ایک دوسری خاصیت جس کو ہم میں سے غافل ترین نے بھی ضرور ہی دیکھا ہو گا، یہ ہے کہ وہ اپنے طبعی مستقیم راستے سے ہٹائی بھی جاسکتا ہے ایک سیدھا قلم ترجمہ کر کے تھوڑا سا پانی میں رکھا جائے اور تھوڑا سا باہر رہے، تو بالکل خمیدہ معلوم ہوتا ہے، روشنی کی اس خمیدگی یا انعطاف کو منقہ مقابل کی تصویر بہت صاف طور پر دکھاتی ہے،

ایک تیسری خاصیت نور کی اس کا مقطب ہونا ہے، اگرچہ اس خاصیت کا نام کسی قدر پر اسرار معلوم ہوتا ہے، اور ممکن ہے کہ اس سے کسی کو یہ گمان ہو کہ یہ مضمون بہت ادق ہو گا، تاہم فی الحقیقت وہ بہت سادہ ہے،

شماره ۱۰۰



سمندر کی موجیں صرف زیرِ دریا انتصابی سمت میں مرتعش ہو سکتی ہیں، کیونکہ وہ ایک جھٹی افقی سطح میں واقع ہوتی ہیں، لیکن اشری موجیں کسی سطح پر واقع نہیں ہوتیں، بلکہ ٹھیک اشری سمندر کے قلب میں، اسلئے زیرِ دریا کے ان کے لئے کوئی معنی نہیں، اشری موجیں جیسے ایک زاویہ پر مرتعش ہوتی ہیں، ویسے ہی وہ کسی دوسرے زاویہ پر بھی مرتعش ہو سکتی ہیں،

بعض اغراض کے لئے اشر کو ایک عظیم الجہت جلی تصور کرنے میں مہولت ہوتی ہے، ایک ایسی معمولی جلی کا تصور کرو، جو دسترخوان پر پیش کی جاتی ہے، اس میں یہ اور فرض کرو کہ تجربہ کے اغراض کیلئے ادرچی نے ایک بہت بڑی اور مضبوط جلی تیار کی ہے، اگر ہم دو بی سلائیان جلی میں گھونس دیں، اور ایک کو دوسرے سے کچھ فاصلے پر رکھیں، توجہ کسی سلائی میں ارتعاشی حرکت پیدا کی جاتی ہے، تو دوسری سلائی بھی وہی حرکت قبول کر لیتی ہے، جلی ایک سلائی سے دوسری سلائی تک توانائی لی جاتی ہے، ہم نے خود جلی کے اندر موجی حرکت پیدا کر دی ہے، اب حرکت خواہ زیرِ زبری یا پسِ پیشی ہو، دونوں مساوی ہیں، اور فی الحقیقت حرکت ہر زاویہ پر ممکن ہے،

جب معمولی نوری موجیں کسی گرم شدہ جسم سے خارج ہوتی ہیں، تو ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ بھان ان برقیوں سے پیدا ہوتا ہے، جو جو ہرن کے گرد گردش کرتے رہتے ہیں، اور یہ سب کی سب ہر قیمت کے زاویہ پر واقع ہون گی، اسلئے تمام اشری موجوں کو کسی ایک خاص سمت میں مرتعش تصور کرنا مشکل ہوگا، نوری قطب کے یہی معنی ہیں کہ تمام موجوں کو مقید کر لیا گیا ہے، صرف ان موجوں کو چھوڑ دیا گیا ہے، جو کسی خاص سمت میں مرتعش ہون ذیل کی تمثیل سے غالباً یہ موضوع بالکل واضح ہو جائیگا،

فرض کرو کہ ایک وحشی جانور کسی ایسی اونچی دیوار کے قریب آ رہا ہے جس میں آمد و رفت کا راستہ صرف ایک طویل انتصابی تنگ گت ہے، وہ اتنا چوڑا ہے کہ وہ جانور اس میں سے سیدھا جا سکتا ہے، اگر یہ خیالی جانور ادھر ادھر مل کھانا کھا رہا ہو اور اپنی اس پہلو پہلو حرکت کو روکنے پر قادر نہ ہو، تو ظاہر ہے، کہ جب وہ تنگ دروازہ پر پہنچے گا، تو اس کی مزید گام زنی قطعاً ٹوک جائے گا، لیکن اگر اس وحشی میں یہ خط پیدا ہو جائے کہ برابر اوپر نیچے اچھٹا کودتا، آگے کی طرف بڑھنے

تو وہ تنگ انتصابی دروازہ اس کے راستے میں کوئی رکاوٹ نہ پیدا کرے گا۔ اگر ایسے وحشیوں کا ایک گلا ایسی دیوار کی طرف پہنچایا جائے جہیں متعدد اونچے تنگ دروازے ہوں تو ظاہر ہے کہ صرف وہی جانور اس میں سے نکل سکیں گے، جن میں انتصاباً جست خیزی کی قابلیت موجود ہے، اس لئے دیوار کی دوسری جانب جانوروں کا چھوٹا ہی گلا پہنچے گا۔ لیکن سب کے سب انتصاباً حرکت کرتے ہوں گے،

اس تمثیل وحشت میں جانوروں کی موجی حرکتوں کی تعبیر میں، دیوار حائل مع اپنے انتصابی دروازوں کے ایک قسم کی انشیا کی تعبیر ہے، جس میں سے سب سے زیادہ معروف قطبی جوہر "ٹورلین" ہے، اس قطبی جوہر کی ایک تاش نور کے لئے وہی حکم رکھتی ہے، جو ہماری تمثیل میں انتصابی دروازوں والی دیوار ان خطی جانوروں کے لئے رکھتی ہے، ہم صرف اُن ہی موجود کو ٹورلین میں سے گذرنا تصور کرتے ہیں، جنہیں انتصابی حرکت ہے پس جو روشنی گذر کر نکلتی ہے، وہ صرف ایک عین سمت میں مرتش ہے، ہم یہ کہتے ہیں کہ جو روشنی ٹورلین میں سے گذر رہی ہے، وہ مقطب ہو گئی ہے، تقطیب نور کے متعلق یہ تمام بیانات یاد رہا معلوم ہوتے ہیں، اب یہ کیونکر کہیں کہ دراصل ایسا ہی وقوع میں آیا ہے، ہم تو کوئی فرق نہیں پاتے،

تھوڑی دیر کے لئے ہم پھر نہ کوہِ بالا تمثیل کو لیتے ہیں، اب ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ دیوار ملبور پر گمادی گئی ہے، جس سے دروازے افقی وضع میں آگئے ہیں، یا ہم تمثیل کو زیادہ مکمل کر سکتے ہیں، اگر ہم یہ تصور کریں کہ ایک اونچی دیوار ہے، جہیں دروازے متعدد افقی سنگافون کی صورت میں ہیں، ان حالات میں انتصابی جست خیزی حرکت والے جانور نہ گزرنے پائیں گے، ان کا راستہ قطعاً مسدود ہو جائے گا، لیکن جو جانور بل کھاتے جا رہے ہیں، وہ بل کھاتے ہوئے ان وسیع افقی سنگافون یا دروازوں سے گذر جائیں گے، اب دونوں قسم کے خطی جانوروں کے راستہ روکنے کی تدبیر ہمارے ہاتھ آگئی،

لے (TAUR MALINE) اس تنگ لائحہ کو کہتے ہیں، جو میک فروش میکون کے پتھر یا شیشے کی کاپنج

کی کاپنج کے لئے استعمال کرتے ہیں، (مترجم)

اگر اولاً ہم گلے کو حسب سابق انتصابی دروازوں میں سے ہنکائیں تو صرف وہی جانور گذر پائیں گے جنہیں انتصابی حرکت ہو، اب ان اچھلتے کودتے جانوروں کو ہم دوسری دیوار کی طرف ہنکاتے ہیں جس میں افقی دروازے ہیں، ان میں سے اب کوئی نہ گذر سکے گا، نتیجہ یہ ہوگا کہ دوسری دیوار کی وجہ سے کوئی جانور بھی نکلنے نہ پائے گا، ٹورلین اور نورین بھی یہی کیفیت ہوتی ہے، ہم انتصابی باہر مقطب روشنی پیدا کر سکتے ہیں، اور اس کو ٹورلین کی ایسی قاش سے گذار کر جو اپنے پہلو پر گھومی ہوئی ہو، یا بالفاظ دیگر ربع گردش طے کر چکی ہو، ہم ان انتصابی موجوں کے راستہ کو مسدود کر سکتے ہیں اور کال تاریکی پیدا کر سکتے ہیں، رواج یہ ہے کہ ٹورلین کے پہلے ٹکڑے کو مقطب کہتے ہیں، اور دوسرے ٹکڑے کو مشرح لیکن ڈیپینہ ایک ہوتے ہیں، اور ان کو مختلف نام دے جانے کی وجہ صرف یہ ہے کہ ان میں امتیاز کیا جاسکے، روشنی کو مقطب کرنے کے اور طریقے بھی ہیں لیکن ہمارا مقصود میان صرف یہ تہلانا ہے، کہ نور کی یہ ایک امتیازی خاصیت ہی

پسپیل تذکرہ یہاں یہ بتا دینا مناسب ہے کہ مناظری قندیل کے پردے پر مقطب روشنی کے ذریعہ سے نہایت دلکش لونی اثرات پیدا کئے جاسکتے ہیں، اگر مقطب اور مشرح اس انداز پر رکے ہوں کہ تمام روشنی کو منتقل کر دیں، تو پردہ تاریک ہوگا، اس وقت اگر ہم مشہور معروف ابرک کی ایک پتیلی قاش ہر دو مقطب کے درمیان رکھ دیں، تو ہم کو کچھ دکھائی دینے کی توقع نہ ہونا چاہئے، لیکن اپنی دبازت کے لحاظ سے ابرک مقطب روشنی کے بعض موجی طولوں کو گذرنے دیجھا، بنا برین تقطیب نما سے دیکھنے پر یا قندیل کے پردے پر ایک تناظر لونی احساس پیدا ہوگا جب مشرح گھمایا جاتا ہے، تو یہ رنگ بدل کر اپنا تمام رنگ بن جاتا ہے، جب مشرح ایک وضع میں ہوتا ہے، تو بعض موجی طولوں کو گذرنے دیتا ہے، بعض کو روک دیتا ہے، لیکن اگر مشرح ۹۰ درجے میں گھما دیا جائے، تو جو موجیں پہلے گذر جاتی تھیں، وہ مقطوع ہو جائیں گی، اور جو مقطوع تھیں، وہ گذر جائیں گی، دیگر اشیاء بھی مثل ابرک کے عمل کرتی ہیں، اور جو رنگ گذر جاتے ہیں، ان کا انحصار شے کی نوعیت پر ہے، نیز اس قاش کی دبازت پر جس میں سے مقطب روشنی گذرتی ہے،

سہ درنگ تمام اس وقت کہلاتے ہیں جب کہ دونوں مل کر سفیدی پیدا کریں، مثلاً سبزی مائل زرد رنگ اور سفیدی رنگ مکر سفید رنگ پیدا کریں گے، لہذا وہ ایک دوسرے کے متمم ہیں، (مترجم)

مقطب روشنی کی مدد سے کامل طور پر بے رنگ قندی تختیوں سے مین نے نہایت عجیب و غریب رنگ پیدا ہونے دیکھے ہیں تختیوں پر جو تصویریں ہوتی ہیں، وہ مختلف بے رنگ اشیاء کی مسدود قاشوں سے مرکب ہوتی ہیں، سب کی سب فرض کرو کہ مختلف اللون طوطے کی شکل میں منترتب ہیں، تختی خود بے رنگ ہوتی ہے، لیکن جب پردے پر خیال بنتا ہے، تو یہ تصور کرنا مشکل ہوتا ہے، کہ یہ کسی رنگین یا رنگدار تختی سے پیدا شدہ نہیں ہے، مگر اگر گھمایا جائے، تو مزید دھچی پیدا ہو جاتی ہے، تمام رنگ یک قلم بدل جاتے ہیں، طوطے کی سرخ دم اب سبزی مائل بنی ہو جاتی ہے، جب مگر گھمایا جاتا ہے، تو تمام رنگ اپنے اپنے سمتوں میں بدل جاتے ہیں، زرد نیلا ہو جاتا ہے، اور خونی سبز ہو جاتا ہے، اور سبزی مائل نیلا سرخ ہو جاتا ہے،

تقریر بلانے میں اس امر سے انوس کر دیا کہ روشنی قطب کیجا سکتی ہے، نور کی یہ خاصیت ہماری روزمرہ کی زندگی میں مشاہدہ میں نہیں آتی، لیکن نور کی ایک اور نمایان خاصیت ہو جاتی ہے، ہم نے یہ ضرور مشاہدہ کیا ہوگا کہ مختلف قسم کی چیزوں پر جب روشنی پڑتی ہے، تو سب کی سب منعکس نہیں ہوتی، ہم مین سے سب کم غور کرنے والے شخص نے بھی دیکھا ہوگا کہ سیاہ شے کے مقابلے میں سفید شے بہت زیادہ روشنی منعکس کرتی ہے، جو روشنی منعکس نہیں ہوتی، اس کا کیا اثر ہوتا ہے؟ وہ اس شے میں جذب ہونی چاہئے، جس پر وہ واقع ہوئی ہے، یہ انجذاب نور کی ایک مین خاصیت ہے، اور ایسی ہو کہ برابر ہمارے مشاہدے میں آتی رہتی ہے،

اب ہم نور کی مختلف خاصیتوں کو ان عنوانات سے بیان کر سکتے ہیں :- انعکاس، انجذاب، نقاط اور نقطیت کیا تمام اشیریں جو مین فی الحقیقت یہ خاصیتیں رکھتی ہیں، ان کو یہ تمام مظاہرے دکھلانے چاہئیں، اگر یہ دعویٰ صحیح ہے، کہ نور، اشعاعی حرارت اور برقی موجیں ہوا سے اپنے طول موج کے بعینہ ایک ہیں، ہم اس دعویٰ کا تجرباتی ثبوت دیکھنا چاہتے ہیں، اگر ہم اشعاعی حرارت کے انعکاس کا تجرباتی ثبوت چاہتے ہیں، تو اس کے لئے بہت سے تجربے ہیں، اگر ہم عالم تصویر میں انیسویں صدی کے اوائل کی مجلس شاہی پر تھوڑا دلائل، تو ہم سرخ و ڈیو کی کوئی اثبات کرنا دیکھیں گے،

لے (۱) (۲) (۳) (۴) (۵) (۶) (۷) (۸) (۹) (۱۰) (۱۱) (۱۲) (۱۳) (۱۴) (۱۵) (۱۶) (۱۷) (۱۸) (۱۹) (۲۰) (۲۱) (۲۲) (۲۳) (۲۴) (۲۵) (۲۶) (۲۷) (۲۸) (۲۹) (۳۰) (۳۱) (۳۲) (۳۳) (۳۴) (۳۵) (۳۶) (۳۷) (۳۸) (۳۹) (۴۰) (۴۱) (۴۲) (۴۳) (۴۴) (۴۵) (۴۶) (۴۷) (۴۸) (۴۹) (۵۰) (۵۱) (۵۲) (۵۳) (۵۴) (۵۵) (۵۶) (۵۷) (۵۸) (۵۹) (۶۰) (۶۱) (۶۲) (۶۳) (۶۴) (۶۵) (۶۶) (۶۷) (۶۸) (۶۹) (۷۰) (۷۱) (۷۲) (۷۳) (۷۴) (۷۵) (۷۶) (۷۷) (۷۸) (۷۹) (۸۰) (۸۱) (۸۲) (۸۳) (۸۴) (۸۵) (۸۶) (۸۷) (۸۸) (۸۹) (۹۰) (۹۱) (۹۲) (۹۳) (۹۴) (۹۵) (۹۶) (۹۷) (۹۸) (۹۹) (۱۰۰)

ان کے پاس دو بڑے چاندی چڑے مقرر آئے ہیں، ایک آئینہ درس گاہ کی میز کے اوپر آویزاں ہے، اور اس کا رخ نیچے کی جانب ہو، اور دوسرا آئینہ میز پر ہے، جس کا رخ اوپر کی جانب ہے، بالائی آئینہ چھت کی بلندی پر ہے، اور اس طرح ترتیب دیا گیا ہے، کہ وہ آسانی میز تک نیچا کیا جاسکتا ہے، اور چروٹھا یا جاسکتا ہے، لوہے کا ایک بڑا گولا سرخ گرم کیا جاتا ہے، اور کاسٹے کے ذریعے سے اس منحنی آئینہ میں ٹھکا دیا جاتا ہے، یہ آئینہ چروٹھا دیا جاتا ہے، حرارتی موجیں اب منکس ہو کر میز پر کے دوسرے آئینہ پر واقع ہوتی ہیں، بعد وقوع وہ ایک ماسک میں آجاتی ہیں، یعنی ایک نقطہ پر ملتی ہیں، اگر سمر مہر کی دیوی اس نقطہ پر اپنا ہاتھ رکھتے ہیں، تو تادیر قائم نہیں رکھ سکتے درحقیقت اگر وہ ان کوئی شعلہ پذیر شے رکھی جائے تو فوراً جل اٹتی ہے، یہ تو اشاعی حرارت کا انعکاس تھا پس ہم اس امر پر متفق ہیں کہ جہائیک اس خاصیت کا تعلق ہے، اثر میں نوری اور حرارتی موجیں ایک ہی نوعیت کی ہیں،

دوسری خاصیت جس سے ہم بحث کریں گے انجذاب ہے اشاعی حرارت کا انجذاب اس قدر کثیر الوقوع ہو کہ کسی دھبے تجربے کا خیال کرنا ہی مشکل ہے، فرض کرو کہ کسی گڑھے کا پانی برف بن گیا ہے، اور سورج چمک رہا ہے اب ہم سوئی کپڑے کے دو کپڑے ہر طرح سے برابر کے لیتے ہیں، ایک کو دھو کر سفید کر دیا، اور دوسرے کو سیاہ کر دیا ہے، اگر برف کی سطح پر ان دونوں سوئی کپڑوں کو رکھیں، کہ سورج کی حرارت دونوں پر یکساں پڑے تو دیکھنے پر معلوم ہوگا کہ سیاہ کپڑے کے نیچے کا برف سفید کے نیچے کے برف سے بہت پہلے پگھل جائے گا، اس سے عیاں ہے کہ سیاہ کپڑے نے حرارتی شعاعیں جذب کر لی ہیں، اور سفید کپڑے نے ان کو منعکس کر دیا ہے، اور اس طرح برف کو بچا لیا ہے، پس ہم اس امر پر اتفاق کرتے ہیں کہ جہائیک اس دوسری خاصیت کا تعلق ہے، نور اور اشاعی حرارت دونوں کا ہر دو یکساں ہے، وہ دونوں بعض اشیاء میں جذب ہو جاتی ہیں،

اب رگنی تیسری خاصیت یعنی انعطاف، اس کے ثبوت کے لئے ہم کو تجربہ خانہ میں ایک تجربہ انجام دینا چاہیگا، ہم جانتے ہیں کہ شیشے کا منشور روشنی کو اپنی طبعی مستقیم راستے سے منحرف کر دے گا، لیکن شیشے کا منشور اشاعی حرارت

(تقریباً شیشہ ۱۲۲) سٹے اپنی تعداد ذات اور قابلیت سے اس میدان میں شہرت حاصل کی اور سفید ایجاد دین کین، (مترجم)

کی موجوں کے لئے غیر شفاف ہوتا ہے، مگر ہم بلور کا منشور استعمال کر سکتے ہیں، کیونکہ یہ اشعاعی حرارت کی موجوں کو اپنے  
میں سے گزرنے دیتا ہے، ہم پہلے ایک مبدع حرارت کو اس طرح ترتیب دیں گے کہ وہ اشعاعی حرارت کی شعاع کو راست  
ایک حساس تپش پیمار پر ڈالے، اشعاعی حرارت کی ان موجوں کی شناخت کے لئے حرارت پیمار یا حرارتی حسنت بہت موزوں  
تپش پیمار ہوتا ہے، اگر ہم تپش پیمار کو تھوڑا سا ایک طرف ہٹا دیں، تو حرارتی موجیں اس تک نہ پہنچیں گی، اور وہ کمرے کی  
طبعی تپش بتلائے گا، اگر حرارتی موجوں کے راستے میں ہم بلور کا منشور لگادیں، تو موجیں منحرف ہو جائیں گی، اور اب  
تپش پیمار پر پڑنے لگیں گی، ہم موجوں کو نہیں دیکھ سکتے، لیکن ہم تپش پیمار کی تپش کو چڑھتا دیکھ سکتے ہیں پس اس دعویٰ کے  
قبول کرنے میں ہم کو کوئی عذر نہ رہا، کہ جہانک انعطاف کی اس تیسری خاصیت کا تعلق ہے، نور اور اشعاعی حرارت  
دونوں کی نوعیت ایک ہی ہے، غالباً ہم مدرسہ جانے والا لٹکا جاتا ہے، کہ عدم حرارتی موجوں کو منقطع کر دیتا ہے  
اور ایک ماسک پر جمع کر دیتا ہے، فی الحقیقت ہم تپش شیشوں کا ذکر کیا کرتے تھے، روزانہ اخباروں سے معلوم ہوا  
کہ ایک لڑکے نے ایک دوکان کے اندر لگا لکڑی بہت نام پیدا کیا ہے، لٹکا کا باہر کھڑا رہا، اور صورت کی حرارتی  
موجوں کو کپڑے (کلان نما) شیشے کے ذریعہ سے کھڑکی کے پردے پر مرکوز کرتا رہا، خوش قسمتی سے آگ جلد قابو  
میں آگئی، اور نقصان زیادہ نہ ہونے پایا، لیکن بہت ممکن تھا کہ صورت دوسری ہوتی،

اب صرف تقطیب کی خاصیت رہ گئی، اس کا مظاہرہ بہت کچھ اسی طریقے پر ہو سکتا ہے، جو برقی روشنی کی

تقطیب میں استعمال کیا گیا ہے، حرارتی موجوں کی شناخت کیلئے حرارتی استعمال کیا جائے،

اب رہیں برقی موجیں جیسی کہ لاسکی تلمزانی میں استعمال ہوتی ہیں، کیا ان میں بھی انکسار، انعطاف اور تقطیب

کی وہی خاصیتیں موجود ہیں؟ ان برقی موجوں کی شناخت کا ہمارے پاس ایک بہت سہل طریقہ ہے، ہم اس طرح  
ترتیب دے سکتے ہیں کہ جس وقت وہ کسی لاسکی شنائہ پر پڑیں تو ایک برقی گھنٹی بجے لگے، جب ہم برقی شنائوں کا

لے اس آدھا اصول حسب ذیل ہے،۔۔۔ اگر دو حالت کے اردن کے سردن کو ایک طرف ملا دیا جائے، اور تیسرے دوسروں کو کسی روپ یا سولہ دیا جائے، پھر تاروں کے

جوڑ کو گرم کیا جائے، بعض تپش کے اس فرق سے روپ یا میں ایک ردود پائی، اشعاعی حرارت کی شناخت کیلئے بہت مفید اور حساس ہوتا ہے، (مترجم)

ایک سلسلہ پیدا کرتے ہیں، تو ہم انہیں محیط میں برقی موجیں پیدا کرتے ہیں، اور یہ چاروں طرف پھیل جاتی ہیں، اگر ہم اس فریڈیہ یا شرارہ خیز تارے کو کسی تانبے کے برتن میں بند کر دیں، تو موجیں مقید ہو جائیں گی، لیکن اگر ہم کسی پہلو میں کوئی منفذ چھوڑ دیں گے، تو موجیں نکل جائیں گی، یہ باہر کی جانب خط مستقیم میں چلیں گی، لیکن تدریج پھیلتی جائیں گی جس طرح کہ روشنی پھیلتی رہے، اگر لاسکلی شناسندہ خط آتش کے اندر رہے، تو گھنٹی بجے گی، لیکن ہم شناسندہ کو دوسرے تانبے کے کبس میں رکھتے ہیں، اس میں بھی ایک منفذ ہوتا ہے، اب ہم اس کبس کو اس طرح رکھتے ہیں، کہ اس کا دہانہ برقی موجوں کی زد سے باہر ہو، جو اس میں داخل ہوئے بغیر اسی کے پاس سے نکل جاتی ہیں، اگر موجوں کے راستے میں ہم کسی دھات کی ایک چادر رکھ دیں تو چادر کو ایک خاص زاویے پر مائل کر دینے سے برقی موجیں منعکس ہو جاتی ہیں، پس وہ شناسندہ والے کبس میں داخل ہو کر گھنٹی کو بجا دیتی ہیں، پس اس میں کوئی شبنم نہیں کہ برقی موجوں میں منعکس ہونے کی یہ خاصیت موجوں سے ہے،

برقی موجوں کو منعکس کرنے کے لئے دھاتی چادر استعمال کرنے کے بجائے ہم ان کے راستے میں منشور رکھ سکتے ہیں، منشور میں سے گزرتے وقت موجیں منعطف ہو جائیں گی، یا خم کھا کر شناسندہ والے کبس میں داخل ہو جائیں گی، اس مقصد کیلئے ہم پیرافین موم کا منشور استعمال کرتے ہیں، کہ وہ برقی موجوں کیلئے زیادہ شفاف ہو،

مشعد و تجربہ کرنے والوں نے مختلف طریقے اس امر کے دکھانے کے لئے ایجاد کئے ہیں، کہ یہ برقی موجیں مقطب ہوتی ہیں، وہ سب کی سب ایک ہی مستوی میں تعریض ہوتی ہیں، اس کا سادہ ترین تجرباتی ثبوت یہ ہے کہ وہ ایک خاص تاریکی جھری میں سے گزر جاتی ہیں جب کہ وہ ایک وضع میں رکھی جائے، لیکن جب اس کو گھما کر پہلی وضع کے علی القیاس کر دیا جائے تو موجیں مسدود ہو جاتی ہیں، مقطب روشنی کے متعلق جو تقریر اوپر گذر چکی ہے اس سے اس کا سبب بخوبی عیاں ہو جائے گا، موجودہ صورت میں موجیں پہلے ہی سے مقطب ہیں، پس جھری میں ان کے دوسرے ٹکڑے یعنی مشرح کی جگہ سے یقینی ہو

اب ہمارے ذہن میں اس دعویٰ میں کوئی شبہ نہ رہنا چاہئے، کہ نور اشعاعی حرارت اور برقی موجیں

ایک ہی نوعیت کی ہیں۔ اب ہم کو قطعی تجرباتی ثبوت اس امر کا مل گیا کہ ان کے خواص ایک ہی ہیں، عام دستور یہ ہے کہ ان تمام امور کو فور کے عنوان کے ماتحت بیان کرتے ہیں، لیکن اس کی وجہ سے ہم کو مرنی اور غیر مرنی روشنی کی تقسیم کرنا پڑتی ہے۔ جو اجتماعِ صمدین معلوم ہوتا ہے، ہم نے لفظ فور کو احساس فور کے ساتھ وابستہ کر رکھا، جو اسلئے تاریک روشنی کا ذکر ہمارے نزدیک مضحکہ خیز معلوم ہوتا ہے۔ اگر ہم قہقہوں قہقہوں کو ترقی موجوں کے عنوان کے تحت رکھیں، تو ہم بالکل حق بجانب ہوں گے، لیکن وقت یہ ہے کہ یہ اصطلاح ان موجوں کے لئے وضع کی گئی ہے، جو لاسکی فرسیدہ پیدا کرتا ہے، ہمارے لئے بہترین تدبیر یہ ہوگی، کہ ہم ان سب کو ایثری موجیں کہیں، جن میں سے بعض ان چیزوں میں گرمی پیدا کرتی ہیں جنہیں وہ واقع ہوتی ہیں، اور بعض ہمارے حس بصارت کو متاثر کرتی ہیں، اور بعض برقی اثرات پیدا کرتی ہیں، جب ہم رنگ کے بیان پر آئیں گے، تو ہم کو ایثری موجوں کو نور نہ کہنے کا نفع معلوم ہوگا۔

ہم اسکو یاد کرتے ہیں کہ تمام ایثری موجیں متعکس، منجذب، منطوف، اور مقطب ہوتی ہیں لیکن یہ سب کیونکر وقوع میں آتا ہے، تجرباتی ثبوت ہم کو ان مختلف مظاہر کی علت نہیں بتاتے،

ہمارے خیالات قدرۃ برقیوں کی طرف جاتے ہیں، جو مع انیر کے بسیط سے بسیط شے ہیں، جن کا بہن علم ہو، ظاہر ہے، کہ منفی برقی کے ان خفے باروں پر بڑا بھاری بوجھ پڑتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ جو بہر ان ہی سے مرکب ہیں برقی رد اور برقی اخراج ان ہی خفے برقیوں کی حرکت کا دوسرا نام ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ کیونکر ان برقیوں کی حرکت سے مقناطیسی میدان، برقی موجیں اشعاعی حرارت مرنی روشنی اور ہر قسم کی ایثری موج پیدا ہوتی ہے،

جب برقیے کسی تار کے دور پر ادھر ادھر جھومتے ہیں، تو وہ محیط ایثر میں بڑی لمبی لمبی موجیں پیدا کرتے ہیں، جب کسی تار پر برقیے ادھر ادھر جھومتے ہوں، تو ہم کہتے ہیں، کہ تار میں برقی کی ایک متبادل رجحاری ہے، یہ نام ہم اسلئے دیتے ہیں، کہ مستقیم مسلسل روسے تمیز ہو سکے، موخر الذکر صورت میں برقیے ادھر ادھر جھومتے ہیں، بلکہ مستقلاً ایک ہی سمت میں حرکت کرتے رہتے ہیں، ہم نے ان کو جوہر مجبور تمام خط پر منتقل ہوتے تصور کیا تھا جب کسی تار میں متبادل رجحان ہوتا ہے، تو ہم برقیوں کی ایک سرے سے پیشی حرکت تصور کرتے ہیں، اور ہم کہتے ہیں کہ ہم نے

تارین برقی اتصالات پیدا کر دے، برقی انہذا کی سرخی ترین شرح جو حاصل ہو سکی ہے، وہ ہے، جو امالی پچھلے سے پیدا ہوتی ہے، اور حساب لگایا گیا ہے، کہ وہ ستر ہزار ملین (۷۰، ارب) ارتعاش فی ثانیہ ہے، یہ بہت زبردست شرح ہے لیکن مرنی روشنی کے پیدا کرنے کے لئے جو چار سو ملین (۲۰۰ چالیس لاکھ) ارتعاش فی ثانیہ کی ضرورت ہے، اس سے بہت کم ہے، برقیہ جو ہماری بصارت کو متاثر کرنے والی اشعری موجیں پیدا کرتے ہیں، وہ ادھر ادھر جھومتے نہیں، بلکہ مادہ کے جوہروں کے گرد گردش کرتے ہیں، وہ برقیہ جو سرخ روشنی کے نام کی اشعری موجیں پیدا کرتے ہیں، وہ اپنے اپنے جوہروں کے گرد ہزار تیسہ لاکھ چار سو ملین (۴۰۰ لاکھ) مرتبہ گردش کرتے ہیں،

برقیوں کے محیط کل اشیر کو متہج کرنے اور اس طرح اشیر اور مادے میں ایک معین ربط پیدا کر نیکی مفہوم سے ہم مانوس ہو چکے ہیں، اس لئے یہ دیکھنا بہت دلچسپ ہو گا کہ یہ اشعری موجیں کیونکر مادے پر عمل کرتی ہیں، اب اس میں جی طرح کا کلام نہیں کہ جب اشعری موجیں مادے پر واقع ہوتی ہیں تو مادے کے اندر کے برقیہ ہی اسے متاثر ہوں گے، ان نغے برقیوں نے ہم کو ایک بڑی مشکل سے بچا لیا ہے جب تک ہم اس سے واقف نہ ہوئے اس وقت تک ہماری سمجھ میں نہ آتا تھا کہ اشعری موجیں مادے پر واقع ہو کر اس کو کیونکر متاثر کرتی ہیں، جب ہم نے ان نغے برقیوں کے وجود کا پتہ لگالیا تو سب کچھ صاف ہو گیا، کیونکہ ایک برقیہ جیسی موج ان چھوٹے باروں یا برقی جوہروں کو ضرور متاثر کرے گی،

دیکھتے سورج میں ہم برقیوں کو مادے کے لاکھوں کروڑوں جوہروں کے گرد صد ہا افرادوں پر گردش کرتے تصور کرتے ہیں، اب اس کا سبب کہ کیوں برقیہ بعض قسم کے جوہروں کے گرد صد ہا افرادوں کی نسبت سے تیز تر گردش کرتے ہیں، ہم آمیزہ چل کر بیان کریں گے، دور دراز سورج کی تھیں اشعریں مختلف طولی موجوں کا ایک بڑا تنوع پیدا کرتے ہیں،

سب سے پہلے آؤ ان طویل موجوں کو دیکھیں جن کو ہم اشعاعی حرارت کہتے ہیں، جب اس سیارے پر

مادے کے کسی ٹکڑے پر واقع ہوتی ہیں، تو مادے کے اندر کے برقیوں کو ہیجان میں لے آتی ہیں، فرض کر دو کہ مادہ دھات کا ایک ٹکڑا ہے، ایٹری موجوں کے پڑنے سے پہلے ہی دھات کے اندر کے برقیے حالت ہیجان میں ہیں، لیکن یہ حرکت بے ضابطہ ہوتی ہے، بعض برقیے برابر ایک جوہر سے دوسرے جوہر تک حرکت کرتے رہتے ہیں، اسکی مثال بہت کچھ ایسی ہے، کہ لوگ مربع کی شکل میں ناچ رہے ہوں، اور چھوٹے چھوٹے بچے بیچ میں گھس کر دخل و مقولات دین، ایک برقیہ کسی جوہر کے گرد چکر لگاتا ہے، کہ دفعہ کسی دوسرے جوہر سے متصادم ہوتا ہے، اس کے گرد گردش کرتا ہے، اور اسی طرح جوہر بہ جوہر دوڑتا پھرتا ہے، کوئی باقاعدہ دوری حرکت نہیں ہوتی، محض ایک ہیجان ہے، یا نیمہ جب ایٹری موجوں کا ایک سلسلہ پہنچتا ہے، تو اس سے ایک معین توجہ پیدا ہو جاتا ہے، اور ہم کو ان طویل ایٹری موجوں کی تمام توانائی بہت جلد ان بھگوڑے برقیوں کی حرکتوں کے دوکنے اور ان کو جوہر بہ جوہر دھکا دینے میں صرف ہوتی نظر آنے لگتی ہے، اس عام ہیجان میں جوہر اور سالے تیز تر ارتعاش کی حالت میں آ جاتے ہیں، اور ہم کہتے ہیں کہ دھات کا ٹکڑا گرم ہو گیا ہے، ہم دیکھتے ہیں کہ سورج سے آئی ہوئی اشعاعی حرارت بحر ایٹری میں لکھو کھامیل ملے کرنے کے بعد اس سیارے پر سالمی حرارت میں تحلیل ہو جاتی ہے۔

اب جن ایٹری موجوں کو ہم مرنی روشنی کہتے ہیں ان کا کیا حال ہے، ؟ سورج ان کو بھی پیدا کر رہا ہے، اور جب وہ اس سیارے پر پہنچتی ہیں، تو مختلف قسم کے مادے ان کو مختلف طریقوں پر قبول کرتے ہیں، ہر صورت میں شے کے اندر برقیوں کی حرکت آنے والی موجوں کی حرکت کے مخالف ہوتی ہے، برقیوں کا انقضا، صدمہ موج کی مخالف سمت میں حرکت کرنے کا ہوتا ہے، ہم کو اس اختلاف کے سبب کیلئے کسی زحمت کی ضرورت نہیں، اگر کوئی تھاری اس کی لم دریافت کرنا چاہے، تو صحت کو دیکھے، جہاں ہم دیکھ چکے ہیں کہ ایک تار میں ادمر اور چھوٹے واسے برقیہ کسی عجیب تار کے برقیوں کو کیونکر متاثر کرتے ہیں،

اگر یہ ہم نے تمام برقیوں کی طرف متوجہ اور ایٹری موجوں کی ایک عام مخالفت کا نقشہ کھینچا ہے، تاہم اسکی بناظر کتنا چاہئے کہ فی الحقیقت زبردست مخالفت وہی برقیے ہوتے ہیں، جو آنے والی موجوں کی مادی رنڈا

سے تشرش ہونے کی قابلیت رکھتے ہیں، آئندہ باب میں ہم اس امر کا سبب دریافت کریں گے، فی الحال ہم اس امر پر اکتفا کرتے ہیں، کہ یہ برقیہ آنے والی موجوں کے روکنے میں کامیاب ہو جاتے ہیں، لیکن برقیوں کا کیا اثر ہوتا ہے؟ اس کا انحصار اس امر پر ہے کہ برقیہ میں اپنا مقام قائم رکھنے کی قابلیت کمان تک ہے، اگر برقیہ جو ہر نئے پیدا بندھا ہوا ہے، تو وہ برقیہ نکال دیا جائے گا، اور جو ہر بر جو ہر ٹھوکرین کھاتا پھر چکا، یہاں تک کہ تمام توانائی حرارت میں صرف ہو جائے جب ایسا وقوع میں آتا ہے، تو ہم کہتے ہیں کہ نور اُس نے میں جذب ہو گیا، جس پر وہ واقع ہوا، اُسے کو بھر ہم سیاہ کہتے ہیں۔

کسی چیز کے باب میں ہم دیکھ چکے ہیں، کہ اثری موجوں میں برقیوں کو اپنے جوہروں سے جدا کر دینے کی طاقت موجود ہے، ہم نے دیکھا کہ جب درہنفتی روشنی پاش شدہ جست کی کسی ایسی چادر پر پڑی، جس میں برقیوں کی زیادتی تھی، یا بالفاظ دیگر جو منفی اثر قافی ہوئی تھی، تو بعض برقیہ جست سے جدا ہو کر ہوا میں نکل گئے،

ہم پھر اس صورت کی طرف رجوع کرتے ہیں کہ معمولی روشنی مادے پر پڑ رہی ہے، ہمیں برقیہ اثری موجوں کے روکنے کی صلاحیت رکھتے ہیں، ہم نے وہ نتیجہ دیکھ لیا جب کہ برقیہ بآسانی جدا ہو جاتے ہیں لیکن فرض کرو، کہ برقیہ اپنے جوہروں سے بہت مضبوطی سے ملتی ہیں، وہ اپنا مقام قائم رکھ سکتے ہیں، وہ صرف باقاعدہ ارتعاش کی حالت میں آتے ہیں، اُن کی شرح بالکل وہی ہوتی ہے، جو آئینہ والی موجوں کی، لیکن اُن کے مخالف، بالفاظ دیگر برقیہ آنے والی موجوں سے بقدر نصف طول موج کے پیچھے ہون گے لیکن یہاں زیادہ تفصیل میں جانے کی ضرورت نہیں ہمارے لئے اتنا ہی کافی ہوگا کہ جب برقیہ اپنے جوہروں سے ملتی ہی رہتے ہیں، تو وہ اون کے گرد اسی رفتار سے گردش کرتے ہیں، جو آنے والی موجوں کی ہوتی ہے، جنگو روکنے میں وہ کامیاب ہو جاتے ہیں لیکن ایسا کرنے میں برقیہ خود اپنی طرف سے نئی اثری موجیں پیدا کر دیتے ہیں، نئی اثری موجیں، لازماً اسی طول موج کی ہوں گی جو آئینہ والی موجوں کا ہوگا، اس لئے ہم یوں کہتے ہیں کہ ایسی اشیا روشنی کو منعکس یا واپس کر دیتی ہیں، اور جب

وہ مرنے سے لیکر نفسی تک تمام طولوں کی موجوں کو منعکس کرتی ہیں، تو ہم انکو سفید کہتے ہیں،

ہم دیکھتے ہیں کہ جو کچھ ہم پہلے سمجھتے تھے، انعکاس کے معنی اس سے بہت مختلف نکلتے ہیں، ہم اس خیال کے عادی رہے ہیں کہ کسی سطح سے روشنی اسی طرح منعکس ہوتی ہے جس طرح بڑے کا گیند کسی دیوار سے پلٹ کر آتا ہے، آج ہمارے خیالات بالکل مختلف ہیں، ہم آنے والی موج کو کڑکٹا دیکھتے ہیں، اور جو برقیہ ان کو روکنے میں کامیاب ہوئے، ان نئی موجیں پیدا ہوتی دیکھتے ہیں جس لمحہ حملہ آور موجیں رک جاتی ہیں، اس لمحہ برقیہ بھی اس مقررہ رفتار سے گردش کرنا چھوڑ دیتے ہیں، جو ان باقاعدہ ارتعاشوں کے لئے ضروری ہے جن سے مرنے والی روشنی ظہور میں آتی ہے، اس لمحہ کے چند مستثنیات بھی ہیں، بعض صورتوں میں برقیہ کچھ فزیر عرصہ تک گردش کرتے رہتے ہیں، اور اس لئے حملہ آور موجوں کے ختم ہوجانے کے بعد بھی روشنی دیتے رہتے ہیں، ایسی صورت میں ہم کہتے ہیں، کہ شے متحرک ہے، چمکنا دھنپٹ کچھ دیر تک روشنی میں رکھے جانے کے بعد کسی بالکل تاریک کمرے میں رکھنے پر بھی مقدمہ مدت تک روشنی کو منعکس کرتے رہتے ہیں،

ممکن ہے کہ بعض قاری یہ سمجھیں کہ انعکاس کا یہ نیا مفہوم بالکل غیر ضروری ہے، ان کے نزدیک یہی خیال گفتہ کر چکا کہ روشنی کسی سطح سے محض پلٹ کر منعکس ہوتی ہے، لیکن تڑپہ کی تو اس بنیاد پر توجیہ ہو سکیگی، اور اس سے بھی بڑھ کر یہ کہ وہ کسی مقبول طریقے سے منظر رنگ کی توجیہ نہ کر سکیں گے، جیسا کہ ہم دیکھیں گے جب اس دلچسپ موضوع کا بیان آئے گا،

ایسی کوئی شے نہیں، جو ان تمام نوری موجوں کو جذب کر لے، جو اس پر واقع ہوتی ہیں، ہمیشہ چند برقیہ ایسے ضرور رہا کرتے ہیں، جو حملہ آور موجوں کے مقابلہ میں کم از کم اپنا مورچہ قائم رکھتے ہیں، اور ایسا کرنے میں کچھ روشنی واپس یا منعکس کر دیتے ہیں، بدینہ جو ایسی کوئی شے نہیں، خواہ ہم اس پر کتنی ہی سیاہی کیوں نہ پھیر دیں، جو روشنی پڑنے پر نظر آئے، مجھے یاد ہے کہ میں نے ایک دل خوش کن، مگر مکمل قصہ پڑھا ہے، جس میں ایک شخص نے ایسا لاک ایجاد کیا ہے، جو ہر واقع ہونے والی نوری موج کو جذب کر سکے، اس موجد نے اپنے ہم پیشہ سائنس دان کے ساتھ ایک علی مذاق کر کے اس کو پریشان کیا، موجد نے اپنے دوست کے کتے کو اس لاک

سے رنگ دیا، جس کی وجہ سے کتا غیر مرئی ہو گیا، صرف اس کا پستیلی کالا دھوا دھوا حرکت کرتا نظر آتا تھا، قصہ میں آگے یوں لکھا تھا کہ دوسرے سائنسدان نے جب اس کا راز معلوم کر لیا، تو اس نے موجد کے مکان کو اس کی غیر حاضری میں اسی لک سے رنگ دیا، جب وہ اپنے گھر واپس آیا، تو اپنی غیبت میں مکان کے غائب ہو جانے سے وہ بہت پریشان ہوا، بلاشبہ قصہ جمل ہے، اور اگر وہ خیالی لک اس قابل بھی ہوتا کہ ہر واقعہ ہونیوالی اثری موجد کو جذب کر لیتا، تو بھی شے کی احاطہ کردہ جگہ تار یکبارغ سا نظر آتی،

مذکورہ بالا قصہ پر غور کرنے سے ممکن ہے، کہ بعض سیلوں کو واضح کرنے میں مدد ملے، فرض کرو کہ قصہ کا مصنف اس سے زیادہ سائنس دان ہوتا، جتنا کہ قصہ سے ظاہر ہوتا ہے، اس نے اس کے خلاف کی انتہا اختیار کی ہوتی، اُس نے یہ لکھا ہوتا کہ مذاق کرنے والے نے کتے کے جسم کو ایسا بنا دیا تھا، کہ وہ اثری موجوں کے لئے کوئی رکاوٹ نہ پیدا کرتا تھا اس طرح روشنی کتے کے جسم سے آسانی گزر جاتی، بالفاظ دیگر اس نے کتے کے جسم کو کامل طور سے شفاف بنانے میں کامیابی حاصل کی ہوتی، اور اس صورت میں وہ بالکل غیر مرئی ہو جاتا، اب مصنف کے لئے انکسار یہ ہوتا کہ مذاق کرنے والے کے لئے اس مقصد کی کون سی ترکیب نکالے، ظاہر ہے کہ مقصد کے لئے وہ لک نہیں استعمال کر سکتا تھا، اس نے جو ترکیب بتائی وہ سادہ تھی، کیونکہ سیاہ لک سطح ہی پر اثری موجوں کو جذب یا مسدود کر سکتا ہے، کامل طور سے شفاف لک سے کچھ نہ حاصل ہو گا، روشنی اس میں سے گزر جائے گی، اور جب سابق کتے کے جسم سے منعکس ہو جائے گی، اسکو کوئی ایسی تدبیر نکالنی پڑے گی جس سے کتے کے جسم کے مادے پر اثر پڑتا،

اکثر اشیاء میں فوری موجیں سطح کی ایک بہت ہی تہی تک پہنچ جاتی ہیں، اور وہ ان پہنچ کر یا تو جذب ہو جاتی ہیں، یا منعکس ہو جاتی ہیں، جب ان دونوں میں سے کوئی بات واقع نہیں ہوتی، تو اثری موجیں شے میں سے گزر جاتی ہیں، اور ہم کہتے ہیں، کہ وہ روشنی کے لئے شفاف ہے، کوئی شے کامل طور سے شفاف نہیں، ہمیشہ چند برقیہ ایسے ضرور باقی رہتے ہیں، جو کم از کم اثری موجوں کو واپس بھیجنے کے لئے مطلوبہ گردشی

حرکت اختیار کرنے کے قابل ہوتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ بعض اشیاء تعجب انگیز طور پر شفاف ہوتی ہیں شیشہ کے استعمال کے اوائل میں میرے دادا نے اپنے وطن الٹ سے کچھ فاصلہ پر ایک مکان بنایا، اس نواح میں اُن ہی کا مکان پہلا مکان تھا، جیسا کہ کھڑکیوں میں شیشے لگے ہوئے تھے، جب مکان تیار ہو گیا، تو اونھوں نے ایک پیر مرد کو دعوت دی، اُن کو ایک نشست خانے میں بٹھلایا گیا، جب تھوڑی دیر بعد میرے دادا صاحب تشریف لائے، تو دیکھا، کہ اُن پیر مرد کا کارچھا ہوا ہے، اور گلوں پر گلیں میں لٹا ہے، اُن کو یہ خیال تھا، کہ کھڑکیوں میں شیشے نہیں، اور پیر مرد یوں کا موسم تھا، اس لئے انھیں سردی لگ جانے کا اندیشہ تھا، متعدد بار ایسا ہوا ہے کہ میرے اور کسی شے کے درمیان کوئی شیشہ ہوا، تو مجھے پتہ نہ لگ سکا، لیکن ایسی صورتوں میں روشنی مدغم رہی، ہوا تک بھی کامل طور سے شفاف نہیں،

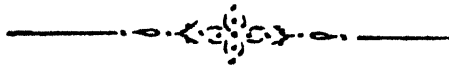
اس باب کو ختم کرنے سے پہلے یہ مناسب ہو گا کہ کسی مادے کے ٹکڑے پر واقع ہونے پر اشیری موجوں کے متعلق خیالات یکجا کر دے جائیں، اگرچہ ہم بالخصوص اُن ہی اشیری موجوں کا ذکر کرتے رہے ہیں، جو ہماری بصارت کو متاثر کرتی ہیں، تاہم جو کچھ کہا گیا، وہ اشعاعی حرارت اور برقی موجوں کے لئے بھی صحیح ہے،

اکثر اشیاء میں اشیری موجیں سطح پر کے برقیوں سے رک جاتی ہیں، اگرچہ ہوجوں کے رد کرنے کے دوران میں برقی اپنے جوہروں سے جدا ہو جائیں، تو موجیں جذب ہو جاتی ہیں - اور اگر برقی اپنے اپنے جوہروں سے ملتی ہیں تو موجیں منعکس ہو جاتی ہیں، ہر دو صورتوں میں کا اٹھارہ برقی وہی ہوتے ہیں، جو آنے والی اشیری موجوں کی شرح رفتار سے متش ہوئے ہیں اگر فن میں عملاً کوئی برقی ایسا نہیں ہے، جو آنے والی اشیری موجوں کو پورا پورا جواب دے سکے تو موجیں رکتی نہیں، وہ فن میں گذر جاتی ہیں، باہمہ موجوں کو کچھ رکاوٹ پیش آتی ہے، اور ہم جانتے ہیں کہ اُن میں البطوریہ پیدا ہوتا ہے، شیشے جیسے واسطے میں اہلی رفتار کی ایک تہائی کم ہو جاتی ہے،

مذکورہ بالا تین قسموں کے علاوہ بلاشبہ ایسی اشیاء بھی ہوں گی، جو کچھ تو ایک قسم کے مطابق عمل کریں گی،

اور کچھ دوسری قسم کے مطابق بعض اشیاء نیم شفاف ہوتی ہیں، ہم ان کو نیم کشیف بھی کہہ سکتے ہیں، ہم لفظ کشیف کو اُن

تمام اشیاء کے لئے استعمال کریں گے جو اپنے مین سے موجوں کو گزرنے نہیں دیتیں، خواہ وہ موجوں کو جذب کریں،  
 یا منعکس، شہرخص جانتا ہے کہ بعض اشیاء اپنے پر واقع ہونے والی ایٹری موجوں کے ایک حصہ کو جذب کرتی ہیں بقیہ کو منعکس،  
 تقطیع کا سبب بھی اب عیاں ہو جائے گا، ٹورملین جیسی اشیاء مین ایسے برتتے ہوتے ہیں، جو صرف ایک  
 معین سمت میں مرتش ہوتے ہیں، پس جو موجیں ایسی شے مین سے گذرتی ہیں، وہ صرف ایک خاص سمت میں  
 مرتش ہوتی ہیں، جس طرح سطح سمندر پر کی زیر فزبر موجیں،  
 ان تمام مظاہر سے بڑھ کر جو لہجے کی چیز ہے، وہ یہ امر ہے، کہ بعض اشیاء صرف مین موجی طولوں ہی کو  
 کر سکتی ہیں، اس طرح منظر رنگ نمودار ہوتا ہے، یہ موضوع اس قدر پیچیدہ ہے، کہ اس کے لئے ایک علاحدہ باب  
 درکار ہے،



## تیرہواں باب

### رنگ کی توجیہ

کس قدر تعجب کی بات ہے کہ بہت سے لوگ رنگ کے صحیح معنی سمجھنے سے قاصر رہتے ہیں، انہیں ہمارے پاس صرف ایک رُوحی توجیہ تھی، ہم جانتے تھے کہ بعض اشیاء بعض اثری موجوں کو جذب کرتی ہیں، اور بعض کو منعکس، اس طرح چیزیں رنگین نظر آنے لگتی ہیں، لہٰذا اشیاء کی اس انتخابی خاصیت کی کوئی توجیہ نہ تھی، ایسا کیوں ہے کہ ایک خاص شے ہمیشہ چند معین موجی طولوں کو جذب کرتی ہے، اور دوسری کو نہیں، برقیوں کے ساتھ رنگ کی بھی ایک معمولی توجیہ ہو گئی،

معمولی شخص کے لئے رنگ کا موضوع ہمیشہ وقت طلب معلوم ہوتا ہے، واقعی اس میں تعجب کی بھی کوئی بات نہیں، کیونکہ جو لوگ اس سے واقف ہیں، وہ بھی نہایت مبہم طریقہ سے اس کا ذکر کرتے ہیں، ہم رنگ او نور میں مناسب تیز کرنے میں کوتاہی کرتے ہیں، ہم کہتے ہیں کہ ستر ہویں صدی کے اتمام پر سراساقی نوٹوں نے یہ انکشاف کیا تھا کہ معمولی سفید روشنی فوس قرح کے تمام رنگوں کا آمیز ہے، اس لئے ہم سفید روشنی کو رنگین شعاعوں کا مجموعہ کہتے ہیں، اہم یہ سمجھتے ہیں، کہ ایک شے بعض رنگین شعاعوں کو جذب کرتی ہے، اور دوسروں کو منعکس۔

اس قلمی تقریر بالکل مستند سمجھی جاتی ہے، لیکن مجھے یقین ہے، کہ رنگ کے موضوع کے ساتھ جو

وقتیں پیدا ہوتی ہیں، ان میں سے بیشتر کا سبب یہی طرز بیان ہے، ہم کو فی الحقیقت کوئی حق نہیں کہ ہم سفید روشنی کو رنگین شاعون کا آمیزہ یا مجموعہ کہیں، وہ مختلف طولوں کی انفری موجوں کا ایک دھارا ہے، اور میں غالباً ایک تیشیل سے یہ مکتہ واضح ہو جایگا، میدان جنگ میں ایک لڑائی گولی کسی سپاہی کے لگتی ہے، اور اس میں درد کا احساس پیدا کر دیتی ہے، لڑائی گولی اور درد و بالکل مختلف چیزیں ہیں، کوئی لڑائی گولی کو درد کہنے کا خیال تک بھی نہ کر سکا، نہ نور کے سلسلے میں ہم بہت کچھ ایسا ہی کرتے ہیں، معمولی سورج کی روشنی میں مختلف نولوں کی انفری موجوں کے سوا کچھ نہیں اور جب یہ ہماری آنکھوں پر پڑتی ہیں، تو رنگ کے چند احساسات پیدا کر دیتی ہیں، اگر وہ سب کی سب آنکھ میں داخل ہوں تو وہ ایک خاص احساس پیدا کرتی ہیں، جس کو ہم سفید کہتے ہیں، اگر ہم چند موجوں کو پردے سے روک دیں، اور صرف چند معین طول کی موجوں کو آنکھوں میں جانے دیں، تو داخل شدہ موجوں کے طولوں کے لحاظ سے ہم کو ایک معین لونی احساس ہوگا، ہم کو درحقیقت کوئی حق نہیں کہ ان انفری موجوں کو ہم رنگ یا رنگین شاعین کہیں، انفری موجیں لڑائی گولی کی طرح کسی چیز سے متصادم ہوتی ہیں، اور ایک احساس پیدا کرتی ہیں، ہم کو واضح طور سے احساس اور سبب احساس میں تمیز کرنا چاہیے، ہمارا یہ کہنا کہ جسم شور رنگین شاعین خارج کر رہا ہے، ایسا ہی ہے، جیسے کوئی شاعر کہے کہ دشمن کی توپیں درد اور موت برسا رہی ہیں، رنگ کے مسئلہ سے ہم کو اسی وقت بحث کرنا چاہیے، جبکہ ہم حواس کا مطالعہ کر رہے ہوں، جو کچھ خارج میں ہوتا ہے، اس سے بحث کرتے وقت ہم کو صرف انفری موجوں سے سروکار ہوتا ہے۔

یونٹن کے زمانے سے پہلے لوگوں کا یہ اعتقاد تھا کہ تمام روشنی طبعاً سفید ہے، جب وہ سرخ شیشے میں سے گزاری جاتی ہے تو ان کا خیال تھا کہ شیشہ ان کو سرخ رنگ دیتا ہے، جب سفید روشنی کسی سبز چیز پر پڑتی ہے تو ان کے خیال کے مطابق وہ چیز روشنی کو سبز کر دیتی تھی، اور اسی طرح اس میں شک نہیں کہ خود یونٹن روشنی کو مادی چیز سمجھتا تھا، جو بغایت چھوٹے چھوٹے ذروں یا جیومن پر مشتمل تھی، یونٹن کے نظریہ جہیہ اور اس خیال میں کہ نور انفری میں مادی حوی حرکت ہو، مدت تک جنگ برپا رہی،

لیکن نرون نے اپنے زمانہ کے خیالات میں جو نور کو ایک سادہ سی چیز بتلاتے تھے، تلاطم پیدا کر دیا۔ مہموی روشنی کی ایک شعاع کو شیشے کے منشور میں سے گزاتے نے پراس نے قوس قزح کے تمام رنگ پیدا کر دکھائے، منشور کی دوسری طرف سے مہموی روشنی کی شعاع خارج ہونے کے بجائے فیتے کی شکل میں پھیلے ہوئے واضح رنگ نمودار ہوئے یہ خیال نہ کیا جاتا تھا کہ شیشے نے روشنی کو رنگ دیا، کیونکہ شیشہ بے رنگ تھا، اس میں شک نہ رہا، کہ شیشے کے منشور نے روشنی کے مختلف اجزاء علیحدہ علیحدہ کر دئے ہیں، بالمشہد یہ ایک بہت بڑا انکشاف تھا، ہم اس کی اہمیت کو نظر انداز کر جاتے ہیں، روشنی کو اس طرح تحلیل کرنے سے جو معلومات حاصل ہوتی ہیں ان کا اندازہ اس وقت ہوگا، جب ہم یہ بتلائیں گے، کہ طیف نمائے کہاں تک ہمارے علمی خیالات کو ترقی دے رہا ہے۔ یہ واضح ہو گیا ہوگا کہ رنگ کی مکمل توصیف کے لئے ہم کو دو مختلف امور سے بحث کرنا ہے، ہم کو خود انہری موجوں سے بحث کرنا ہے، اور بھیران احساسات سے جو ہماری آنکھ کے شبکیہ پر ان موجوں کے تصادم سے پیدا ہوتے ہیں۔

سب سے پہلے ہم یہ دریافت کرنا چاہتے ہیں، کہ کیونکر اشیا میں بعض موجی طولوں کے جذب کرنے کی انتخابی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے، گزشتہ باب میں ہم سرسری طور پر دیکھ چکے ہیں کہ انہری موجوں سے تصادم پر برقیوں کا بڑا وکیار ہوتا ہے، ایک عام رد عمل ہوتا ہے، شے کے اندر تمام گردش کرنے والے برقیاتی توازن آئینوالی موجوں کا مقابلہ کرتے ہیں، لیکن فی الحقیقت زرد دار مخالف وہی برقیے ہوتے ہیں، جو آئینوالی موجوں کی شرح رفتار سے ارتعاش کرنے کے قابل ہوتے ہیں لیکن اس کا سبب کیا ہے، کہ ایک برقیہ دوسرے کے مقابلہ میں کسی خاص رفتار سے زیادہ آسانی سے ارتعاش یا گردش کرے، چونکہ تمام برقیے عینہ ایک ہیں، خواہ ہم کسی ہی طریقے سے کیوں نہ جھل کرین، اس لئے یہ ظاہر ہے، کہ امر فیصلہ کن خود اس کے اندر موجود نہیں ہے لیکن مختلف عناصر کے جوہر ایک دوسرے سے بہت مختلف ہوتے ہیں، مثلاً ہم جانتے ہیں کہ یورینیم

کا جوہر یا مذہب جن کے جوہر تو تھریا دو سو چالیس گنا بجاری ہوا دیکھ چکا ذب کو جوہر اور برقیہ کے جذب سے کوئی تعلق نہیں ہے تاہم جو کچھ اس سے پیشتر کے بابوں میں گذر چکا ہے، اس سے ہم اندازہ کر سکتے ہیں، کہ جوہر دن کی نوع نوع فروع کی نسبت جوہر اور اس کے تابع کے درمیانی فاصلے میں انفرصیل ہوں گی، جوہر کے اندر جذبی اور دفاعی قوتوں کے علاوہ برقیہ پر اور بھی قوتیں عمل کرتی ہیں، ماحول کے جوہر دن کا بھی اثر ہوتا ہے، فی الحقیقت گردش کرنے والے برقیہ کے طبعی یا دوری مدار کی وضع معین کرنے میں جو قوتیں دخل رکھتی ہیں، وہ بہت پیچیدہ ہوتی ہیں، ہمارے موجودہ اعراف کے لئے اتنا ہی جاننا کافی ہے، کہ قسم کے یا بالفاظ دیگر عنصری جوہر میں ایک معین مدار ہوتا ہے، جس کو اس کا برقیہ حرکت آنے پر اگر آزاد ہونے کو ملے کرنا ہے،

ہم بعض برقیوں کو اپنے جوہر دن سے بہت قریب گردش کرتا تصور کرتے ہیں، اور بعض اپنے جوہر دن سے نسبتاً دور گردش کرتے ہیں، تمام صورتوں میں صحیح فاصلہ کی پیمائش اس کے لاکھویں حصوں میں ہوتی ہے لیکن ہم ان برقیاتی تواضع کو اپنے جوہر دن کے گرد مختلف فاصلوں پر گردش کرتا تصور کرتے ہیں، جس طرح کہ آسمان پر بڑے پیمانے پر سیارے گردش کرتے ہیں سیارہ عطارد سورج کے گرد تین کروڑ ساٹھ لاکھ میل کے فاصلہ سے گردش کرتا ہے، اور پنیون اگر سے بھی عظیم الشان مدار سورج سے کوئی تیس برس کچھ ہی کم فاصلہ پر ملے کرنا ہے، بقیہ دیگر معلومہ سیاروں کے مدار ان ہی دونوں حدود کے درمیان ہوتے ہیں،

لیکن برقیہ نے جوہر کے گرد چھوٹا مدار طے کیا تو کیا ہوا اور اگر بڑا مدار طے کیا تو کیا نتیجہ؟ اس کا نتیجہ بہت بڑا ہوگا، کیونکہ مادہ کی جسامت یا بالفاظ دیگر اپنے جوہر سے اس کا فاصلہ اس رفتار کو معین کرتا ہے جس سے وہ حرکت کرتا ہے اگر ہم سورج کے گرد سیاروں کی گردش پر ایک نظر اور ڈالیں تو شاید اس کے سمجھنے میں سہولت ہو،

سیاروں کی حرکت کے متعلق ایک امر ایسا ہے، جس کو میں سمجھتا ہوں کہ اکثر لوگ غلط انداز کرتے ہیں، سورج سے کوئی سیارہ جتنا دور تر ہوگا، سیارہ اتنا ہی سست تر حرکت کرے گا، بلاشبہ سیارہ جتنا دور تر ہوگا، اس کو اتنا ہی بڑا اور بڑے کرنا پڑیگا، پنیون کو سورج کے گرد اپنے سست ترین ایک سو چونسٹھ برس دور کا رہنے ہیں، اور ہماری

زمین ایک ہی برس میں یہ سفر طے کر لیتی ہے لیکن یہاں میرا مایہ نہیں ہے، ہماری زمین فضا میں کچھ اوپر اٹھارہ میل فی ثانیہ کی شرح سے حرکت کرتی ہے، ادبہنچوں کی رفتار مرتبہ تین میل فی ثانیہ ہے، بالفاظ دیگر ہماری زمین سب سے بیرونی سیارہ پنچون سے چھ گنا تیز جا رہی ہے، بر خلاف اس کے سورج کا قریب ترین ہمساہ عطار دھماکا اٹھارہ کے مقابلہ میں کوئی اسیس میل فی ثانیہ کی رفتار سے جا رہا ہے، واضح رہے کہ میں محض تخمیناً سیاروں کی ان حرکات کا ذکر کر رہا ہوں، جو تین سیاروں کی رفتاروں میں دخل رکھتی ہیں، وہ ان سے مختلف ہیں، جو بقیوں کی رفتاروں پر عامل ہیں،

تقریباً اس سے یہ واضح ہو گیا ہو گا کہ جو برقیے چھوٹے مدار میں تیز حرکت کرتے ہیں، وہ ان میں بڑے تندر کی تصویر میں پیدا کریں گے، ایسی مومیں جیسے کہ درافششی روشنی دیگر برقیے جو بڑے مداروں میں سست تر گردش کرتے ہیں، وہ کمتر تعداد کی طویل مومیں پیدا کریں گے، ایسی جیسی کہ وہ جن کو ہم اشعاعی حرارت کہتے ہیں، ان دونوں حدود کے درمیان جو مدار ہوں گے، ان میں برقیے ایسی رفتاروں سے گردش کریں گے جن سے وہ تمام مومیں حاصل ہو سکیں گی، جو مٹی روشنی کو پیدا کرتی ہیں، اس میں وہ طویل تر مومیں بھی ہوں گی، جو سرخ کا احساس پیدا کرتی ہیں، اور وہ تصویر مومیں بھی ہوں گی، جو بنفشی کا احساس پیدا کرتی ہیں،

اب ہم اس قابل ہو گئے کہ بعض اشیاء کے بعض معین موجی طولوں کو جذب کرنے کی کیفیت سمجھ سکیں، ہم نے دیکھا کہ برقیے جس قسم کے جوہروں کے تابع ہوتے ہیں، اس کے لحاظ سے برقیوں میں طبعی دوری حرکت ہوتی ہے، ہم اس کو تسلیم کئے لیتے ہیں، کہ برقیہ آنے والی اشیری موج کی طرف توجہ کرتا ہی نہیں، جب تک موج خود اس شرح سے ادھر اور دھر حرکت نہ کر رہی ہو، جس شرح سے کہ برقیہ طبعاً حرکت کرتا، ہمیشہ کے طور پر اگر ہم ایک مشہور معروف تجربہ پر غور کریں، تو مناسب ہو گا،

اگر ہمارے پاس مرسد پیدا کرنے کے دو شاخوں کے دو وسط مختلف امتداد کے لول کیوں پر چڑھے ہوں،  
 دو شاخ سے مراد ایک آگ ہے، جس کو بجائے سے مرسد ہوتا ہے، اس کی شکل (شاخ سے) ہوتی ہے، اس کی شکل

اور اگر دونوں سٹون کو تم کچھ فاصلے سے دیکھیں، تو ذیل کے نتائج حاصل ہوں گے جب پہلے سٹ کے کسی دوشاخے کو ہم ترش کریں (بالوں کی ایک کمان سے رگڑ کے) اور اگر دوسرے سٹ میں بھی اس عیب کوئی دوشاخہ ہو تو وہ دوشاخہ بھی ارتعاش کرنا شروع کر دیکھا، دوسرے دوشاخے جو آنے والی ہوائی موجوں کے ساتھ سپردانہ ارتعاش نہیں کرتے، وہ عملاً خاموش رہیں گے، اس تجربہ کے انجام دیتے وقت پہلے دوشاخے کے ارتعاش روک دینا مناسب ہوتا ہے، اس کے بعد دوسرا دوشاخہ اپنی طرف سے وہی سرسپدا کرتا رہتا ہے، ایک دوشاخہ جو ایک ثانیہ میں معین تعداد میں ارتعاش کر رہا ہو، وہ ہوا میں اسی تعدد کی موجیں پیدا کر دیتا ہے، لیکن یہ دوسرے دوشاخے کو اسی وقت متاثر کرتی ہیں جب کہ وہ بھی اسی شرح سے ترش ہو سکتا ہو، اسی طرح ہم دیکھتے ہیں کہ ایک منور جسم میں گردش کرنے والا برقیہ بھی معین اثیری موجیں پیدا کرتا ہے، اور یہ موجیں دور کے برقیوں کو اسی وقت متاثر کرتی ہیں جب کہ وہ بھی اسی شرح سے ترش ہو سکیں، برقیوں کی صورت میں ہم پہلے ہی دیکھ چکے ہیں کہ حرکتیں ایک دوسرے کے خلاف ہوتی ہیں، اور آنے والی موج کی توانائی صرف ہوجاتی ہے لیکن اگر مخالفت کرنے والا برقیہ اپنے جوہر سے ملتی رہ سکے، تو وہ برقیہ ہماری تمثیل کے دوشاخہ کی طرح عمل کرے گا، اور اپنی طرف سے اثیری موجیں پیدا کرے گا، اور اس طرح روشنی کا اشعاع کرے گا، یہ ہے ہمارا موجودہ خیال الکھامی نور کے متعلق،

برقیہ کی اثیری موج کے روکنے اور اس جہی دوسری موج پیدا کرنے کے مذکورہ بالا خیال میں کوئی پراسرار بات نہیں ہے، دوشاخہ بالکل اسی طرح ہوائی موجوں کے ساتھ پیش آتا ہے جب کوئی ہوائی موج کسی خاموش دوشاخے سے ٹکراتی ہے تو موج کی توانائی دوشاخے کو حرکت میں لانے میں مدد ہوجاتی ہے، آنے والی ہوائی موج رگرتی ہے لیکن چونکہ دوشاخہ حرکت میں آچکا ہے، اس لئے اپنی طرف سے اسی طرح کی ہوائی موجیں پیدا کرتا رہتا ہے، ہم کو تمثیل بہت دور تک نہ لیجانی چاہئے، کیونکہ دوشاخہ کی صورت میں ہم کو ایسی موجوں سے واسطہ پڑتا ہے، جو

بقیہ حاشیہ ص ۱۳۸ کو پلو کر کسی چیز پر اس کی شاخ ماریں تو سر پیدا ہوتا ہے، آواز کو زوردار بنانے کیلئے اسکو لکڑی کے ایک ڈبہ پر چڑھائیں، یہ ڈبہ بول کس، کہلاتا ہے، آواز کے امتداد سے مراد وہ خاصیت ہے جس سے سر کے اونچے یا نیچے ہونے کا پتہ لگتا ہے، دہتر

ایسے اسطے (مواد) ہوتی ہیں جس کے خواص اثر سے بالکل مختلف ہیں،

رنگ کے موضوع سے بحث کرتے وقت ہم کو ایشری موجوں کی صرف اس سمت سے بحث ہے، جو مری طیف پیدا کرتا ہے، اس اندازہ میں مدد دینے کے لئے کہ یہ سمت ایشری موجوں کی پوری سمت کا کون سا حصہ ہے ایک پیمانہ تصور کرو، جس کے سپردوں کا تختہ معمولی پیمانوں سے چار گنا زیادہ بڑا ہے، مری پودے کے تختے میں سات سرگرم ہوتے ہیں، لیکن ہمارے خیالی تختے میں ستائیس سرگرم ہیں، جو ایشری موجوں کے معلوم طیف کو ظاہر کرتے ہیں، طیف کا مری حصہ سب کا سب ایک سرگرم کے اندر آ جاتا ہے، یقیناً جیسے ہمارے جس بصریات پر کوئی اثر نہیں رکھتے، مری طیف کو ظاہر کرنے والا یہ سرگرم تختے کے ترکم (تیسرے سرگرم) میں جا کر کہیں واقع ہوا ہے، مری تحقیق صرف دو سرگرم اوچے ہیں، اور ان کو ہم دو راہ بنشی موجیں کہتے ہیں، پیمانہ پر نیچے کی جانب مری طیف کے بعد ہی تاریک حرارت کی موجوں کے کوئی سات سے کم سرگرم نہیں آتے، اس کے ایشری موجوں کے پانچ سرگرم ہیں، جن کو ہم اب تک شناخت نہیں کر سکے ہیں، بالفاظ دیگر موجی طولوں کے ان پانچ سرگرموں سے ہم ناواقف ہیں، اس کے بعد برقی موجیں یا برقی اشعاعات کے بارہ سرگرم ہیں، ہمارے تختے کی عام کیفیت یہ ہے، کہ نیچے کے سر تمام کے تمام اثر میں برقی موجوں کو ظاہر کرتے ہیں، اور یہ تختہ کا تقریباً نصف ہے، پھر مرکز پر چند معمولی سرگرم ہیں، اور بقیہ تختے کا بیشتر حصہ تاریک حرارت کی موجوں سے گھرا ہوا ہے، ختم پر ایک سرگرم کو دیتا ہوں جو اس کا چاروں دو راہ بنشی روشنی کے جسمین عالمانہ کیمیاوی خواص ہوتے ہیں،

عودالی المقصود ہم کو مری طیف کے ظاہر کرنے والے صرف ایک ہی سرگرم سے سروکار ہے، اس سرگرم کے سات سران سات موجی طولوں کی تعبیر ہیں، جو طیف کے رنگ پیدا کرتی ہیں، سرخ، آبی، زرد، سبز، کبود، نیلا، بنفشی، سہولت کے لئے ہم موجوں کو ان کے پیدا کردہ رنگوں کے پہلے حرف سے تعبیر کریں گے، اس ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۴، ۲۵۵، ۲۵۶، ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۶۴، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۲۶۹، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۲، ۲۷۳، ۲۷۴، ۲۷۵، ۲۷۶، ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۶، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۰، ۲۹۱، ۲۹۲، ۲۹۳، ۲۹۴، ۲۹۵، ۲۹۶، ۲۹۷، ۲۹۸، ۲۹۹، ۳۰۰، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۰۵، ۳۰۶، ۳۰۷، ۳۰۸، ۳۰۹، ۳۱۰، ۳۱۱، ۳۱۲، ۳۱۳، ۳۱۴، ۳۱۵، ۳۱۶، ۳۱۷، ۳۱۸، ۳۱۹، ۳۲۰، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۲۴، ۳۲۵، ۳۲۶، ۳۲۷، ۳۲۸، ۳۲۹، ۳۳۰، ۳۳۱، ۳۳۲، ۳۳۳، ۳۳۴، ۳۳۵، ۳۳۶، ۳۳۷، ۳۳۸، ۳۳۹، ۳۴۰، ۳۴۱، ۳۴۲، ۳۴۳، ۳۴۴، ۳۴۵، ۳۴۶، ۳۴۷، ۳۴۸، ۳۴۹، ۳۵۰، ۳۵۱، ۳۵۲، ۳۵۳، ۳۵۴، ۳۵۵، ۳۵۶، ۳۵۷، ۳۵۸، ۳۵۹، ۳۶۰، ۳۶۱، ۳۶۲، ۳۶۳، ۳۶۴، ۳۶۵، ۳۶۶، ۳۶۷، ۳۶۸، ۳۶۹، ۳۷۰، ۳۷۱، ۳۷۲، ۳۷۳، ۳۷۴، ۳۷۵، ۳۷۶، ۳۷۷، ۳۷۸، ۳۷۹، ۳۸۰، ۳۸۱، ۳۸۲، ۳۸۳، ۳۸۴، ۳۸۵، ۳۸۶، ۳۸۷، ۳۸۸، ۳۸۹، ۳۹۰، ۳۹۱، ۳۹۲، ۳۹۳، ۳۹۴، ۳۹۵، ۳۹۶، ۳۹۷، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۳، ۴۰۴، ۴۰۵، ۴۰۶، ۴۰۷، ۴۰۸، ۴۰۹، ۴۱۰، ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳، ۴۱۴، ۴۱۵، ۴۱۶، ۴۱۷، ۴۱۸، ۴۱۹، ۴۲۰، ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۲۳، ۴۲۴، ۴۲۵، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۲، ۴۳۳، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۰، ۴۴۱، ۴۴۲، ۴۴۳، ۴۴۴، ۴۴۵، ۴۴۶، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۴۹، ۴۵۰، ۴۵۱، ۴۵۲، ۴۵۳، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۶، ۴۵۷، ۴۵۸، ۴۵۹، ۴۶۰، ۴۶۱، ۴۶۲، ۴۶۳، ۴۶۴، ۴۶۵، ۴۶۶، ۴۶۷، ۴۶۸، ۴۶۹، ۴۷۰، ۴۷۱، ۴۷۲، ۴۷۳، ۴۷۴، ۴۷۵، ۴۷۶، ۴۷۷، ۴۷۸، ۴۷۹، ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۸۲، ۴۸۳، ۴۸۴، ۴۸۵، ۴۸۶، ۴۸۷، ۴۸۸، ۴۸۹، ۴۹۰، ۴۹۱، ۴۹۲، ۴۹۳، ۴۹۴، ۴۹۵، ۴۹۶، ۴۹۷، ۴۹۸، ۴۹۹، ۵۰۰، ۵۰۱، ۵۰۲، ۵۰۳، ۵۰۴، ۵۰۵، ۵۰۶، ۵۰۷، ۵۰۸، ۵۰۹، ۵۱۰، ۵۱۱، ۵۱۲، ۵۱۳، ۵۱۴، ۵۱۵، ۵۱۶، ۵۱۷، ۵۱۸، ۵۱۹، ۵۲۰، ۵۲۱، ۵۲۲، ۵۲۳، ۵۲۴، ۵۲۵، ۵۲۶، ۵۲۷، ۵۲۸، ۵۲۹، ۵۳۰، ۵۳۱، ۵۳۲، ۵۳۳، ۵۳۴، ۵۳۵، ۵۳۶، ۵۳۷، ۵۳۸، ۵۳۹، ۵۴۰، ۵۴۱، ۵۴۲، ۵۴۳، ۵۴۴، ۵۴۵، ۵۴۶، ۵۴۷، ۵۴۸، ۵۴۹، ۵۵۰، ۵۵۱، ۵۵۲، ۵۵۳، ۵۵۴، ۵۵۵، ۵۵۶، ۵۵۷، ۵۵۸، ۵۵۹، ۵۶۰، ۵۶۱، ۵۶۲، ۵۶۳، ۵۶۴، ۵۶۵، ۵۶۶، ۵۶۷، ۵۶۸، ۵۶۹، ۵۷۰، ۵۷۱، ۵۷۲، ۵۷۳، ۵۷۴، ۵۷۵، ۵۷۶، ۵۷۷، ۵۷۸، ۵۷۹، ۵۸۰، ۵۸۱، ۵۸۲، ۵۸۳، ۵۸۴، ۵۸۵، ۵۸۶، ۵۸۷، ۵۸۸، ۵۸۹، ۵۹۰، ۵۹۱، ۵۹۲، ۵۹۳، ۵۹۴، ۵۹۵، ۵۹۶، ۵۹۷، ۵۹۸، ۵۹۹، ۶۰۰، ۶۰۱، ۶۰۲، ۶۰۳، ۶۰۴، ۶۰۵، ۶۰۶، ۶۰۷، ۶۰۸، ۶۰۹، ۶۱۰، ۶۱۱، ۶۱۲، ۶۱۳، ۶۱۴، ۶۱۵، ۶۱۶، ۶۱۷، ۶۱۸، ۶۱۹، ۶۲۰، ۶۲۱، ۶۲۲، ۶۲۳، ۶۲۴، ۶۲۵، ۶۲۶، ۶۲۷، ۶۲۸، ۶۲۹، ۶۳۰، ۶۳۱، ۶۳۲، ۶۳۳، ۶۳۴، ۶۳۵، ۶۳۶، ۶۳۷، ۶۳۸، ۶۳۹، ۶۴۰، ۶۴۱، ۶۴۲، ۶۴۳، ۶۴۴، ۶۴۵، ۶۴۶، ۶۴۷، ۶۴۸، ۶۴۹، ۶۵۰، ۶۵۱، ۶۵۲، ۶۵۳، ۶۵۴، ۶۵۵، ۶۵۶، ۶۵۷، ۶۵۸، ۶۵۹، ۶۶۰، ۶۶۱، ۶۶۲، ۶۶۳، ۶۶۴، ۶۶۵، ۶۶۶، ۶۶۷، ۶۶۸، ۶۶۹، ۶۷۰، ۶۷۱، ۶۷۲، ۶۷۳، ۶۷۴، ۶۷۵، ۶۷۶، ۶۷۷، ۶۷۸، ۶۷۹، ۶۸۰، ۶۸۱، ۶۸۲، ۶۸۳، ۶۸۴، ۶۸۵، ۶۸۶، ۶۸۷، ۶۸۸، ۶۸۹، ۶۹۰، ۶۹۱، ۶۹۲، ۶۹۳، ۶۹۴، ۶۹۵، ۶۹۶، ۶۹۷، ۶۹۸، ۶۹۹، ۷۰۰، ۷۰۱، ۷۰۲، ۷۰۳، ۷۰۴، ۷۰۵، ۷۰۶، ۷۰۷، ۷۰۸، ۷۰۹، ۷۱۰، ۷۱۱، ۷۱۲، ۷۱۳، ۷۱۴، ۷۱۵، ۷۱۶، ۷۱۷، ۷۱۸، ۷۱۹، ۷۲۰، ۷۲۱، ۷۲۲، ۷۲۳، ۷۲۴، ۷۲۵، ۷۲۶، ۷۲۷، ۷۲۸، ۷۲۹، ۷۳۰، ۷۳۱، ۷۳۲، ۷۳۳، ۷۳۴، ۷۳۵، ۷۳۶، ۷۳۷، ۷۳۸، ۷۳۹، ۷۴۰، ۷۴۱، ۷۴۲، ۷۴۳، ۷۴۴، ۷۴۵، ۷۴۶، ۷۴۷، ۷۴۸، ۷۴۹، ۷۵۰، ۷۵۱، ۷۵۲، ۷۵۳، ۷۵۴، ۷۵۵، ۷۵۶، ۷۵۷، ۷۵۸، ۷۵۹، ۷۶۰، ۷۶۱، ۷۶۲، ۷۶۳، ۷۶۴، ۷۶۵، ۷۶۶، ۷۶۷، ۷۶۸، ۷۶۹، ۷۷۰، ۷۷۱، ۷۷۲، ۷۷۳، ۷۷۴، ۷۷۵، ۷۷۶، ۷۷۷، ۷۷۸، ۷۷۹، ۷۸۰، ۷۸۱، ۷۸۲، ۷۸۳، ۷۸۴، ۷۸۵، ۷۸۶، ۷۸۷، ۷۸۸، ۷۸۹، ۷۹۰، ۷۹۱، ۷۹۲، ۷۹۳، ۷۹۴، ۷۹۵، ۷۹۶، ۷۹۷، ۷۹۸، ۷۹۹، ۸۰۰، ۸۰۱، ۸۰۲، ۸۰۳، ۸۰۴، ۸۰۵، ۸۰۶، ۸۰۷، ۸۰۸، ۸۰۹، ۸۱۰، ۸۱۱، ۸۱۲، ۸۱۳، ۸۱۴، ۸۱۵، ۸۱۶، ۸۱۷، ۸۱۸، ۸۱۹، ۸۲۰، ۸۲۱، ۸۲۲، ۸۲۳، ۸۲۴، ۸۲۵، ۸۲۶، ۸۲۷، ۸۲۸، ۸۲۹، ۸۳۰، ۸۳۱، ۸۳۲، ۸۳۳، ۸۳۴، ۸۳۵، ۸۳۶، ۸۳۷، ۸۳۸، ۸۳۹، ۸۴۰، ۸۴۱، ۸۴۲، ۸۴۳، ۸۴۴، ۸۴۵، ۸۴۶، ۸۴۷، ۸۴۸، ۸۴۹، ۸۵۰، ۸۵۱، ۸۵۲، ۸۵۳، ۸۵۴، ۸۵۵، ۸۵۶، ۸۵۷، ۸۵۸، ۸۵۹، ۸۶۰، ۸۶۱، ۸۶۲، ۸۶۳، ۸۶۴، ۸۶۵، ۸۶۶، ۸۶۷، ۸۶۸، ۸۶۹، ۸۷۰، ۸۷۱، ۸۷۲، ۸۷۳، ۸۷۴، ۸۷۵، ۸۷۶، ۸۷۷، ۸۷۸، ۸۷۹، ۸۸۰، ۸۸۱، ۸۸۲، ۸۸۳، ۸۸۴، ۸۸۵، ۸۸۶، ۸۸۷، ۸۸۸، ۸۸۹، ۸۹۰، ۸۹۱، ۸۹۲، ۸۹۳، ۸۹۴، ۸۹۵، ۸۹۶، ۸۹۷، ۸۹۸، ۸۹۹، ۹۰۰، ۹۰۱، ۹۰۲، ۹۰۳، ۹۰۴، ۹۰۵، ۹۰۶، ۹۰۷، ۹۰۸، ۹۰۹، ۹۱۰، ۹۱۱، ۹۱۲، ۹۱۳، ۹۱۴، ۹۱۵، ۹۱۶، ۹۱۷، ۹۱۸، ۹۱۹، ۹۲۰، ۹۲۱، ۹۲۲، ۹۲۳، ۹۲۴، ۹۲۵، ۹۲۶، ۹۲۷، ۹۲۸، ۹۲۹، ۹۳۰، ۹۳۱، ۹۳۲، ۹۳۳، ۹۳۴، ۹۳۵، ۹۳۶، ۹۳۷، ۹۳۸، ۹۳۹، ۹۴۰، ۹۴۱، ۹۴۲، ۹۴۳، ۹۴۴، ۹۴۵، ۹۴۶، ۹۴۷، ۹۴۸، ۹۴۹، ۹۵۰، ۹۵۱، ۹۵۲، ۹۵۳، ۹۵۴، ۹۵۵، ۹۵۶، ۹۵۷، ۹۵۸، ۹۵۹، ۹۶۰، ۹۶۱، ۹۶۲، ۹۶۳، ۹۶۴، ۹۶۵، ۹۶۶، ۹۶۷، ۹۶۸، ۹۶۹، ۹۷۰، ۹۷۱، ۹۷۲، ۹۷۳، ۹۷۴، ۹۷۵، ۹۷۶، ۹۷۷، ۹۷۸، ۹۷۹، ۹۸۰، ۹۸۱، ۹۸۲، ۹۸۳، ۹۸۴، ۹۸۵، ۹۸۶، ۹۸۷، ۹۸۸، ۹۸۹، ۹۹۰، ۹۹۱، ۹۹۲، ۹۹۳، ۹۹۴، ۹۹۵، ۹۹۶، ۹۹۷، ۹۹۸، ۹۹۹، ۱۰۰۰، ۱۰۰۱، ۱۰۰۲، ۱۰۰۳، ۱۰۰۴، ۱۰۰۵، ۱۰۰۶، ۱۰۰۷، ۱۰۰۸، ۱۰۰۹، ۱۰۱۰، ۱۰۱۱، ۱۰۱۲، ۱۰۱۳، ۱۰۱۴، ۱۰۱۵، ۱۰۱۶، ۱۰۱۷، ۱۰۱۸، ۱۰۱۹، ۱۰۲۰، ۱۰۲۱، ۱۰۲۲، ۱۰۲۳، ۱۰۲۴، ۱۰۲۵، ۱۰۲۶، ۱۰۲۷، ۱۰۲۸، ۱۰۲۹، ۱۰۳۰، ۱۰۳۱، ۱۰۳۲، ۱۰۳۳، ۱۰۳۴، ۱۰۳۵، ۱۰۳۶، ۱۰۳۷، ۱۰۳۸، ۱۰۳۹، ۱۰۴۰، ۱۰۴۱، ۱۰۴۲، ۱۰۴۳، ۱۰۴۴، ۱۰۴۵، ۱۰۴۶، ۱۰۴۷، ۱۰۴۸، ۱۰۴۹، ۱۰۵۰، ۱۰۵۱، ۱۰۵۲، ۱۰۵۳، ۱۰۵۴، ۱۰۵۵، ۱۰۵۶، ۱۰۵۷، ۱۰۵۸، ۱۰۵۹، ۱۰۶۰، ۱۰۶۱، ۱۰۶۲، ۱۰۶۳، ۱۰۶۴، ۱۰۶۵، ۱۰۶۶، ۱۰۶۷، ۱۰۶۸، ۱۰۶۹، ۱۰۷۰، ۱۰۷۱، ۱۰۷۲، ۱۰۷۳، ۱۰۷۴، ۱۰۷۵، ۱۰۷۶، ۱۰۷۷، ۱۰۷۸، ۱۰۷۹، ۱۰۸۰، ۱۰۸۱، ۱۰۸۲، ۱۰۸۳، ۱۰۸۴، ۱۰۸۵، ۱۰۸۶، ۱۰۸۷، ۱۰۸۸، ۱۰۸۹، ۱۰۹۰، ۱۰۹۱، ۱۰۹۲، ۱۰۹۳، ۱۰۹۴، ۱۰۹۵، ۱۰۹۶، ۱۰۹۷، ۱۰۹۸، ۱۰۹۹، ۱۱۰۰، ۱۱۰۱، ۱۱۰۲، ۱۱۰۳، ۱۱۰۴، ۱۱۰۵، ۱۱۰۶، ۱۱۰۷، ۱۱۰۸، ۱۱۰۹، ۱۱۱۰، ۱۱۱۱، ۱۱۱۲، ۱۱۱۳، ۱۱۱۴، ۱۱۱۵، ۱۱۱۶، ۱۱۱۷، ۱۱۱۸، ۱۱۱۹، ۱۱۲۰، ۱۱۲۱، ۱۱۲۲، ۱۱۲۳، ۱۱۲۴، ۱۱۲۵، ۱۱۲۶، ۱۱۲۷، ۱۱۲۸، ۱۱۲۹، ۱۱۳۰، ۱۱۳۱، ۱۱۳۲، ۱۱۳۳، ۱۱۳۴، ۱۱۳۵، ۱۱۳۶، ۱۱۳۷، ۱۱۳۸، ۱۱۳۹، ۱۱۴۰، ۱۱۴۱، ۱۱۴۲، ۱۱۴۳، ۱۱۴۴، ۱۱۴۵، ۱۱۴۶، ۱۱۴۷، ۱۱۴۸، ۱۱۴۹، ۱۱۵۰، ۱۱۵۱، ۱۱۵۲، ۱۱۵۳، ۱۱۵۴، ۱۱۵۵، ۱۱۵۶، ۱۱۵۷، ۱۱۵۸، ۱۱۵۹، ۱۱۶۰، ۱۱۶۱، ۱۱۶۲، ۱۱۶۳، ۱۱۶۴، ۱۱۶۵، ۱۱۶۶، ۱۱۶۷، ۱۱۶۸، ۱۱۶۹، ۱۱۷۰، ۱۱۷۱، ۱۱۷۲، ۱۱۷۳، ۱۱۷۴، ۱۱۷۵، ۱۱۷۶، ۱۱۷۷، ۱۱۷۸، ۱۱۷۹، ۱۱۸۰، ۱۱۸۱، ۱۱۸۲، ۱۱۸۳، ۱۱۸۴، ۱۱۸۵، ۱۱۸۶، ۱۱۸۷، ۱۱۸۸، ۱۱۸۹، ۱۱۹۰، ۱۱۹۱، ۱۱۹۲، ۱۱۹۳، ۱۱۹۴، ۱۱۹۵، ۱۱۹۶، ۱۱۹۷، ۱۱۹۸، ۱۱۹۹، ۱۲۰۰، ۱۲۰۱، ۱۲۰۲، ۱۲۰۳، ۱۲۰۴، ۱۲۰۵، ۱۲۰۶، ۱۲۰۷، ۱۲۰۸، ۱۲۰۹، ۱۲۱۰، ۱۲۱۱، ۱۲۱۲، ۱۲۱۳، ۱۲۱۴، ۱۲۱۵، ۱۲۱۶، ۱۲۱۷، ۱۲۱۸، ۱۲۱۹، ۱۲۲۰، ۱۲۲۱، ۱۲۲۲، ۱۲۲۳، ۱۲۲۴، ۱۲۲۵، ۱۲۲۶، ۱۲۲۷، ۱۲۲۸، ۱۲۲۹، ۱۲۳۰، ۱۲۳۱، ۱۲۳۲، ۱۲۳۳، ۱۲۳۴، ۱۲۳۵، ۱۲۳۶، ۱۲۳۷، ۱۲۳۸، ۱۲۳۹، ۱۲۴۰، ۱۲۴۱، ۱۲۴۲، ۱۲۴۳، ۱۲۴۴، ۱۲۴۵، ۱۲۴۶، ۱۲۴۷، ۱۲۴۸، ۱۲۴۹، ۱۲۵۰، ۱۲۵۱، ۱۲۵۲، ۱۲۵۳، ۱۲۵۴، ۱۲۵۵، ۱۲۵۶، ۱۲۵۷، ۱۲۵۸، ۱۲۵۹، ۱۲۶۰، ۱۲۶۱، ۱۲۶۲، ۱۲۶۳، ۱۲۶۴، ۱۲۶۵، ۱۲۶۶، ۱۲۶۷، ۱۲۶۸، ۱۲۶۹، ۱۲۷۰، ۱۲۷۱، ۱۲۷۲، ۱۲۷۳، ۱۲۷۴، ۱۲۷۵، ۱۲۷۶، ۱۲۷۷، ۱۲۷۸، ۱۲۷۹، ۱۲۸۰، ۱۲۸۱، ۱۲۸۲، ۱۲۸۳، ۱۲۸۴، ۱۲۸۵، ۱۲۸۶، ۱۲۸۷، ۱۲۸۸، ۱۲۸۹، ۱۲۹۰، ۱۲۹۱، ۱۲۹۲، ۱۲۹۳، ۱۲۹۴، ۱۲۹۵، ۱۲۹۶، ۱۲۹۷، ۱۲۹۸، ۱۲۹۹، ۱۳۰۰، ۱۳۰۱، ۱۳۰۲، ۱۳۰۳، ۱۳۰۴، ۱۳۰۵، ۱۳۰۶، ۱۳۰۷، ۱۳۰۸، ۱۳۰۹، ۱۳۱۰، ۱۳۱۱، ۱۳۱۲، ۱۳۱۳، ۱۳۱۴، ۱۳۱۵، ۱۳۱۶، ۱۳۱۷، ۱۳۱۸، ۱۳۱۹، ۱۳۲۰، ۱۳۲۱، ۱۳۲۲، ۱۳۲۳، ۱۳۲۴، ۱۳۲۵، ۱۳۲۶، ۱۳۲۷، ۱۳۲۸، ۱۳۲۹، ۱۳۳۰، ۱۳۳۱، ۱۳۳۲، ۱۳۳۳، ۱۳۳۴، ۱۳۳۵، ۱۳۳۶، ۱۳۳۷، ۱۳۳۸، ۱۳۳۹، ۱۳۴۰، ۱۳۴۱، ۱۳۴۲، ۱۳۴۳، ۱۳۴۴، ۱۳۴۵، ۱۳۴۶، ۱۳۴۷، ۱۳۴۸، ۱۳۴۹، ۱۳۵۰، ۱۳۵۱، ۱۳۵۲، ۱۳۵۳، ۱۳۵۴، ۱۳۵۵، ۱۳۵۶، ۱۳۵۷، ۱۳۵۸، ۱۳۵۹، ۱۳۶۰، ۱۳۶۱، ۱۳۶۲، ۱۳۶۳، ۱۳۶۴، ۱۳۶۵، ۱۳۶۶، ۱۳۶۷، ۱۳۶۸، ۱۳۶۹، ۱۳۷۰، ۱۳۷۱، ۱۳۷۲، ۱۳۷۳، ۱۳۷۴، ۱۳۷۵، ۱۳۷۶، ۱۳۷۷، ۱۳۷۸، ۱۳۷۹، ۱۳۸۰، ۱۳۸۱، ۱۳۸۲،

گوش کرتے رہتے ہیں، ان گردش کرنے والے برقیون میں وہ بھی ہیں، جو ان سات طولی موجوں کو پیدا کرتے ہیں جن سے ہکوسرو کا رہے، یہ موجیں اس سیارے کی کسی شے کے ٹکڑے پر پڑتی ہیں اگر اس ٹکڑے میں اسی جیسا برقیون کا ایک سلسلہ ہے، تو وہ اپنی طرف سے ایشری موجیں بھیجا شروع کر دین گے اور ہم کہتے ہیں، کہ شے سفید روشنی منعکس کرتی ہے، لیکن اگر شے میں صرف وہ برقیے ہیں، جو اس موجوں کو جواب دے سکتے ہیں، تو اس سے صرف اس موجیں ہی نکلین گی، جو اب دینے سے میری مراد یہ ہے، کہ برقیے آنے والی موج کی شرح و رفتار گردش کر سکتے ہیں، اور اپنے جوہروں سے ملتی رہ سکتے ہیں، اگر کسی شے پر اس سے ب تک موجوں کا پورا سلسلہ واقع ہو، اور اس میں سے وہ صرف اس موجیں خارج کرے تو ہم اسے آواز بابت کا وہ حصہ جو اس موجوں کے لئے محسوس ہے، وہی متاثر ہوگا، اور ہم کو سُرخی یا لال کا احساس ہوگا، ہولت کے لئے ہم یہ کہتے ہیں کہ شے لال ہے، لیکن یہ ہم اچھی طرح سے جانتے ہیں کہ رنگ شے کے اندر نہیں ہے، اسی طرح دیگر موجی طول یا تو منعکس ہوتے ہیں یا جذب،

ہم یہ توقع نہیں رکھ سکتے کہ کوئی شے ایسا موجی طول منعکس کرے، جو اس پر واقع نہ ہو، اس کتاب کی جلد کی سطح (جو مثلاً سُرخی ہو) میں ایسے برقیے ہیں، جو اس موجوں کو جواب دے سکتے ہیں جب سفید روشنی اس پر پڑتی ہو، تو اس موجیں ہماری آنکھوں تک منعکس ہوتی ہیں، اور ہم کہتے ہیں کہ جلد سُرخی ہے، اگر ہم کتاب کو نیلی یا بنجاری کے لمب میں دیکھیں، تو ہم کو وہ سُرخی نہیں دکھائی دیتے، کیونکہ اس خاص روشنی میں ان برقیون کو متہیج کرنے کے لئے کوئی

۱۔ اس کی تشریح یہ ہے کہ ایک خلائی ٹی پرنٹل ہوتا ہے جس کے دونوں سروں پر پارہ تھوڑا تھوڑا بھرا ہوتا ہے، برقی رولانے والے تار جو شیشے میں دھل ہوتے ہیں، ہر دو سروں پر پارے میں ڈوبے رہتے ہیں، برقی اخراج کو ایک سرے کے پاس سے دوسرے سرے کے پاس تک جانا پڑتا ہے، اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے، کہ تھوڑا سا پارہ بن جاتا ہے، اور جب برقی اخراج پارے کے اس بنارے گزرتا ہے، تو زبردست روشنی کر دیتا ہے، لیکن اس کا رنگ خوشگوار نہیں ہوتا، اس میں سے سرخی پیدا کرنے والی شعاعیں نہیں ہوتیں،

اس موصین نہیں ہیں ہم کو جلد عملاً سیاہ یا سیاہی مائل بصورتی نظر آئے گی کیونکہ اس کی سطح میں جو برقیہ ہیں، وہ اپنے  
برواقع ہونے والی موجوں کا جواب نہیں دے سکتے، یہ ایک انتہائی صحت ہے لیکن روزمرہ کی زندگی میں ہم ایسا  
ہی پاتے ہیں،

ہم فرض کریں گے کہ شام کو ایک خاتون نے اپنی ٹوپی سے میل کھانے کے لئے ایک فیتہ خریدا، خریدنے وقت  
اُس کو رنگ کا یہ جوڑ بہت پسند آیا ہے، لیکن صبح ہوتے آؤسکو اپنی غلطی کا احساس ہوتا ہے، اب آؤسکو یاد آتا  
ہے کہ اُس نے مصنوعی روشنی میں فیتہ خریدا تھا، یہ وقت اس وجہ سے پیدا ہوئی کہ مصنوعی روشنی میں موجی  
طولوں کا وہ تنوع نہیں ہے، جو سورج کی روشنی میں ہے، ہر شام کو فیتہ اور ٹوپی دونوں کی آزمائش مصنوعی روشنی  
میں ہوئی، اور ان دونوں چیزوں پر کچھ اور موجی طول بھی واقع ہوئے، جن کو ایک چیز کے برقیوں سے جواب ملا  
اور دوسرے سے نہ ملا، بنا بریں دونوں چیزیں ایک دوسرے سے مختلف رنگ کی نظر آنے لگیں،

اپنی رویت رنگ کے متعلق چند امور بیان کرنا مفید اور کارآمد ہوگا، اب تک مام خیال ہی تھا کہ انسانی  
آنکھ میں تین عصبی سرے ہوتے ہیں جن میں سے ایک ان موجوں کے لئے حساس ہے، جبکہ ہم اس موصین کہتے  
آئے ہیں، اور جب وہ عیجان میں آتے ہیں تو وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جس کو ہم مُرُخ کہتے ہیں، دوسرے عصبی سرے  
اس موجوں کے لئے حساس مانا جاتا تھا، جس سے سبز کا احساس پیدا ہوتا ہے، اور تیسرے اب موجوں کے لئے حساس  
تھا، جس سے بنفشی رنگ کا احساس پیدا ہوتا ہے، یہ عجیب بات ہے، کہ اگرچہ شہسی طیف میں سات طول یا رنگ ہوتے  
ہیں تاہم جہاں تک ہمارے اس کا تعلق ہے، ہم صرف تین انفرادی احساسات کے ماننے پر اکتفا کرتے ہیں،  
بسیہ لونی احساسات ان ہی تین اصلی احساسات کے محض امتزاجات ہیں، مثلاً اس موصین اور اس موصین خاص تناسب  
سے ملانی بائیں، تو وہی لونی احساس پیدا ہوتا ہے، جو طیف کی زمرہ موجوں سے ہوتا ہے، بالفاظ دیگر جب دونوں  
مُرخ اور سبز احساسات بیک وقت عیجان میں آتے ہیں، تو وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جس کو ہم زرد کہتے  
ہیں، اگر نہ کہ وہ بالکل مناسب کے علاوہ ایک دوسرے سے تناسب سے دی دو رنگ ملائے جائیں تو نارنجی رنگ کا احساس

پیدا ہوتا ہے، اور اگر سبز روشنی احساسات بیک وقت متبہج ہوں تو آسانی کا احساس پیدا ہوتا ہے البقیہ دیگر  
 لونی احساسات محض ان ہی کے مختلف امتزاجات ہیں۔

رویت رنگ کا یہ نظریہ جو ہم اوپر بیان کر آئے ہیں، ڈاکٹر طامس نیگ (Lund) اور پروفیسر ہلمولٹس  
 (Helmholtz) کا تجویز کردہ تھا، اور ان ہی کے نام سے نظریہ نیگ و ہلمولٹس کہلاتا ہے، اگرچہ یہ نظریہ بہت کارآمد تھا،  
 اور اب بھی ہے، تاہم یہ ظاہر ہے کہ خصوصاً قاتی امور کی توجیہ اس سے نہیں ہوتی، کوئی یہ کیونکر یقین کرے، کہ کسی  
 سفید شے سے منعکس شدہ روشنی سے پیدا شدہ احساس ان متحدہ علیحدہ احساسات کا مجموعی اثر ہے، جن کو  
 ہم سرخ، سبز اور بنی کہتے ہیں، بالفاظ دیگر سفید روشنی ہم میں ایک خاص احساس پیدا کرتی ہے۔ اور اگر یہ ہم ہی  
 احساس (س + س + ب) موجود کے مجموعی تصادم ہم سے پیدا کر سکتے ہیں لیکن اس کے تسلیم کرنے کی ضرورت  
 نہیں، کھل احساس ان انفرادی احساسات کا مجموعی اثر ہے، لونی احساس کی مقبول توجیہ کی تحقیق میں نے  
 ذیل کی تجاویز ایک مضمون میں پیش کی تھیں، جو شاہی انجمن فلسفہ (۵ دسمبر ۱۹۰۷ء) میں پڑھا گیا تھا، اور چونکہ اسکو کے  
 طبی جرنل میں (جلد ۹۹، جنوری ۱۹۰۸ء) شائع کیا گیا تھا،

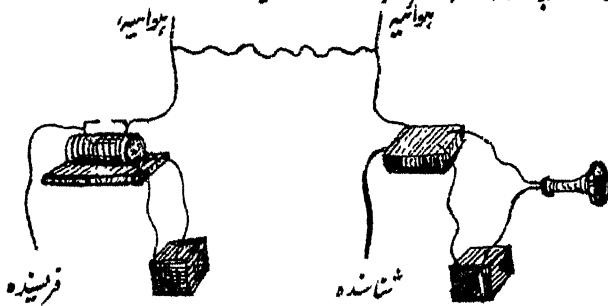
افرق رائیں اس سے بخوبی واقف ہیں گے، کشکیہ دیا تاکہ کے اندر بصری عصب کی توسیع میں بعض  
 اعصابی معلقات (Appendages) ایسی ہیں جنکو ہم عصا اور مخروط کہتے ہیں جو کسی شکلی طرح  
 پر روشنی کے لئے حساس ہیں، اب یہ امر بایہ ثبوت کو پہنچ گیا ہے، کہ رویت رنگ میں ان مخروطوں کا بڑا حصہ  
 شکلیہ کے مرکز کے قریب ایک چھوٹا سا جوف ہوتا ہے، اس کو جو ذرہ مرکزی کہتے ہیں، اس حصے میں  
 بہت سے مخروط یکجا ہوتے ہیں، لیکن عصا نہیں ہوتے شکلیہ کے دیگر حصوں میں مخروط اور عصا دونوں ہوتے  
 ہیں

۱) (Hermann von Helmholtz) (۱۸۲۱ء - ۱۹۰۷ء) ابتدا میں فوج میں ایک  
 تھا لیکن اپنے شوق اور قابلیت کی بدولت رفتہ رفتہ مشغلہ میں برلن میں علم طبیعیات ہو گیا، اور آخر تک (مترجم) اسکو کے رد  
 شکلیہ کے وہ حصے جو عصا یا مخروط کی شکل کے ہوتے ہیں، (مترجم)

لیکن حصہ غالب عصاؤں کا ہوتا ہے، ان حصوں میں مخروطانہ توانائیتیں بڑے ہوتے ہیں، اور نہ اتنے اہم جتنے کہ جوف مرکزی ہیں،

ہم یہاں ایک تجربہ بیان کرتے ہیں جس سے رویت رنگین جوف مرکز والے مخروطوں کا جو ہم حصہ ہوتا ہے، وہ واضح ہو جائے گا۔ ٹھیک اپنے محاذ میں کسی شے پر اپنی نگاہیں جمادو، اور کسی دوست سے کہو، کہ کوئی چھوٹی اور شوخ رنگ شے تمہارے سر سے ایک طرف کوئی افط کے اندر رکھے، اور اس طرح ترتیب دے، کہ جب تم ٹھیک اپنے محاذ میں دیکھو تو وہ تم کو نظر آتی رہے، جس شے کو تمہارا دوست لے ہوئے ہے، اس پر براہ راست نگاہ ڈالے بغیر تم اس کی شکل تو بیان کر سکو گے، لیکن اس کا رنگ نہ بتا سکو گے، تم خود شے کو ہاتھ میں لے سکتے ہو، لیکن بہتر یہ ہے، کہ تم کو شے کے رنگ کا علم نہ ہو، اسی لئے میں نے ایک دوست کی خدمات تجویز کی ہیں، اگر وہ شے بتدریج آگے کی طرف بڑھائی جائے، تاکہ وہ اس چیز سے نزدیک تر ہو جائے، جس پر تم نظر نہیں چاہے ہوئے ہو، تو تم کو معلوم ہوگا کہ چھوٹی شے کا رنگ تم پر واضح نہیں ہے جب تک کہ اس کا خیال براہ راست جوف مرکز کے مخروطوں پر واقع نہ ہو،

میری رائے میں مخروطوں کا یہ عمل تلغراف لاکلی میں برقیائیدگی کی سناسندہ کے شیل ہی، اس قسم کا سناسندہ ایک چھوٹے کیمیائی خانے پر مشتمل ہوتا ہے، ترتیب آلات شکل ذیل میں دکھائی گئی ہے،



بائیں جانب لاکلی فرمیدہ ہے، جو شرارہ پیدا کرنے والے آئے پر مشتمل ہوتا ہے جب اس میں سے

لے برقیائیدگی (ادو) مائع یا ترقی شے ہے جس میں سے برق گذرے، تو اس کی تحلیل ہو جائے، (مترجم)

اخراج ہوتا جو قہوئی تارین (ہوائی) برقیہ ادھر دوسرے جھومنے لگتے یا بالفاظ دیگر ارتعاش کرنے لگتے ہیں، یہ ارتعاش برقیہ جو  
 اشری موصین پیدا کرتے ہیں، وہ بالکل اُن اشری موجوں کے مشابہ ہوتی ہیں جن کو ہم نور کہتے ہیں لیکن اُن کا تعدد اُس  
 بہت کم ہوتا ہے جس کی کہ ہماری آنکھیں عادی ہوتی ہیں، یہ لاکھلی اشری موصین شناسندہ والے ہوائی سے متصلاً  
 ہوتی ہیں، اور اس ہوائی کے برقیوں کو فرسیدہ والے ہوائی کے برقیوں کے ساتھ ہر روز ارتعاش میں لاتی ہیں،

شناسندہ والا ہوائی (شکل میں داہنی جانب) ایک ایسے خانے سے ملتی ہے جس میں کوئی کیمیاوی محلول  
 ہے، جس میں برقیہ ہوائی کے برقیوں کی حرکت کی وجہ سے ہیجان میں آجاتے ہیں، کیمیاوی تغیر کے مقابلہ میں اُس کے  
 کیمیاوی ہیجان یا انفریق کمنا زیادہ پسند کر دیکھا، وہاں پہنچ کر آنے والی اشری موجوں کا کام تمام ہو جاتا ہے، اُن کی توانائی  
 خانے کے اندر برقیوں کو متبیج کرنے میں ضائع ہو جاتی ہے، لیکن ایک مقامی مورچہ سے برقیہ شیشی خانے میں سے  
 روگدزنی رہتی ہے، اس دورہ میں ٹیلیفون کا ایک شناسندہ رکھا جاتا ہے، جب تک کہ کوئی مستقل روگدزنی  
 رہتی ہے ٹیلیفون کے شناسندہ میں کوئی ہیجان نہیں ہوتا، کوئی آواز نہیں سنائی دیتی، لیکن جب خانے میں برقیہ  
 متبیج ہوتے ہیں، (اندیشہ ہوائی کے) تو مقامی برقی رو منقطع ہو جاتی ہے، اور ٹیلیفون میں ایک کھٹکنا سنائی دیتا ہے  
 اس طرح اُن کے اشارے بھیجا ممکن ہے،

عوامل المقصود، میری رائے میں نور کی موصین آنکھ کے عصاؤں اور مخروطوں پر بالکل اسی انداز سے عمل کرتی  
 ہیں جس طرح کہ لاکھلی موصین برقیہ شدید شناسندہ پر عمل کرتی ہیں، آنے والی نور کی موصین اعصابی تعلقات میں  
 متبیج کیمیاوی محلول کے برقیوں کو متبیج کر دیتی ہیں، اور ایک مقامی اعصابی رو کو منقطع کر دیتی ہیں جس سے ہمارے  
 دماغ کے اس حصہ میں جس کو حس لکھا کہتے ہیں، چند احساسات پیدا ہو جاتے ہیں، میری رائے میں عصاؤں لاکھلی

سے برقیہ شیشی خانے سے مراد وہ خانہ جس میں برقیہ شدید ہو مثلاً تو تیرہ کے محلول میں لگتا ہے کہ دو پیر ڈال دے جائیں، تو وہ  
 برقیہ شیشی خانہ بن جائے گا، (مترجم) SAMUEL FINLAY. B MORSE (۱۸۴۷ء - ۱۹۱۶ء) ماہر الکیمیاء  
 برقی تلغراف کے ایجاد کا موجد، جواب تک زیر استعمال ہے، (مترجم)

شناں دون سے مشابہ ہوتے ہیں، جنکو ملا یا نہ لگیا ہو، اسی بنا پر وہ ابتری موجوں کے ریلے کی ہر موج سے متاثر ہو گئے اور مخروطاں شناں دون کے مشابہ ہیں، جنکو ملا دیا گیا ہو، اس لئے وہ صرف معین موجی طولوں سے متاثر ہوں گے میری رائے یہ ہے کہ اگر صرف س موجیں مخروط پر واقع ہوں تو صرف ہمدرد برقیہ ہیجان میں آتے ہیں، اور مخروط کے اندر ایک معین انقطاع واقع ہوتا ہے، جس سے مقامی اعصابی رو میں ایک معین تغیر واقع ہوتا ہے جو جس گاہ پر پہنچ کر وہ احساس پیدا کرتا ہے، جس کو ہم سُرخ کہتے ہیں، اسی بن پر س موجیں، اور ب موجیں اپنے اپنے بہرہ دہریوں کو متوجہ کرتی ہیں جن سے سبز اور بنی احساسات پیدا ہوتے ہیں، اگر س اور س موجیں بیک وقت مخروط پر واقع ہوں، تو ایک دوسرا معین ہیجان ہوتا ہے، جو اعصابی رو میں انقطاع پیدا کر دیتا ہے، اس سے وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جسکو ہم زرد کہتے ہیں، اور اسی طرح س اور ب موجیں ایک ساتھ مل کر ایک معین کیڑی ہیجان پیدا کرتی ہیں، اور پھر اعصابی رو میں متناظر انقطاع واقع ہوتا ہے، جس سے وہ احساس پیدا ہوتا ہے، جسکو ہم سفید کہتے ہیں،

میرا مدعا یہ ہے کہ ہر لونی احساس دوسرے سے بالکل جدا گانہ ہوتا ہے، بجائے اس کے کہ زرد کا احسب سُرخ اور سبز کے احساسات کے بیک وقت پہنچ کا نتیجہ ہو، وہ بذات ایک متناظر احساس ہے، زرد کا احساس ان ابتری موجوں (پانچ سو پلین فی ثانیہ) سے بھی پیدا ہو سکتا ہے، جو طیف کے سُرخ اور سبز کے درمیان واقع ہو، لیکن یہی زرد کا احساس س موجوں (چار سو پلین فی ثانیہ) اور س موجیں (پانچ سو پلین فی ثانیہ) کی مستفہ حملہ آوری سے بھی پیدا ہو سکتا ہے، نیک لہو لٹس کے نظریہ کی تین اصلیں اب بھی باقی رہتی ہیں، لیکن میں ان کو نفسیاتی سے عضویاتی صیغہ میں منتقل کرنے کی تجویز کرتا ہوں، اپنے مضمون میں میں نے متعدد لونی مظاہر پیش کئے ہیں جن کی توجہ میرے نظریہ کی مدد سے ہو جاتی ہے،



# بہودہوان باب

## طیف سے حاصل شدہ خیالات

گذشتہ بابوں میں بار بار شمسی طیف کا ذکر کیا گیا ہے اور ہر شخص کسی کسی حد تک اُس سے واقف ہے، جن لوگوں کو کبھی طیف نما کے دیکھنے کا اتفاق نہیں ہوا، انھوں نے بھی اپنے مکانوں کے فرش اور دیواروں پر کبھی نہ کبھی یہ دیکھا ہوگا، مگر یہ طیفوں کی شیشے کے فانوس کے مثل آؤزہ میں سے روشنی گذرنے پر بنے ہوں، یا سورج کی روشنی کے کسی ایسا تراش کی بوتل سے گذرنے پر یا کسی ایسے کے کناروں پر روشنی پڑنے پر، اگر کسی نے ان اتفاقی طیفوں کو نہ بھی دیکھا ہو تو شمسی طیف کو تو سورج کے سے بڑے پیمانے پر ضرور دیکھا ہوگا جبکہ سورج کی کرنیں برستے پانی کے قطروں پر پڑتی ہیں، ہم میں سے اکثر نے کسی نہ کسی وقت شمسی طیف کا رنگین مرقع دیکھا ہوگا۔

اب بازار میں تھوڑے سے داموں پر چھوٹے چھوٹے شمسی طیف نما ملتے ہیں، اس لئے اگر باب شوق مختلف عناصر کے طیفوں کا بذاتِ خود معائنہ کر سکتے ہیں، اگر کوئی اتنی زحمت گوارا کرے کہ کسی تاریک کمرہ کرے میں سورج کی شعاع داخل ہونے دے، اور پھر کمرے کے دروازے میں شگاف سے کچھ فاصلے پر شگاف کے علیٰ اقصا اُٹھو لی شیشے کا مشورہ رکھ دے (کسی فانوس کا آؤزہ بخوبی کام دیکھا،) تو سفید کاغذ کے ایک تختہ پر بہت خوبصورت طیف بن سکتا ہے، ڈھائی سو برس ہو مگر کائنات یون نے بھی یہی کیا تھا، اب ہم یہ دریافت کرنا چاہتے ہیں، کہ مشورہ خفافت (تیری مرجون کو کیونکر علحدہ کرتا ہے،



قطعہ میں داخل ہوں گے اس وقت تک قطار کی دوسری جانب کے سپاہی اصلی خط کو چ سے پیچہ رہ جائیں گے،  
 بدین وجہ خط کو چ کی سمت اب بدل جائے گی، گویا کلاب سپاہیوں کو رائٹ ٹرن کا حکم مل گیا ہے،

جب ایک مرتبہ سب کے سب نامہوار حصے میں پہنچ جائیں گے تو پھر ایک ہمارا خط میں کو چ کرنے لگیں گے  
 لیکن دیکھو کہ اب بھی وہ ایک اہل سمت میں ہے، گویا میلان پہلے جیسا نہیں (دیکھو شکل ب مٹھا)

مشکل دیکھنے سے یہ آسانی واضح ہو جائے گا کہ میمنہ کے سپاہی ہی سب سے پہلے سرحد کو عبور کریں گے، وہی کھلے  
 میدان میں سب سے پہلے پہنچیں گے، اس طرح دوسروں سے وہ پیش پیش ہوں گے، کیونکہ ان کو نامہوار زمین ملے کرنے

میں دیر لگے گی اب جو کچھ واقعہ مواجہ وہ اس کا عکس ہوگا، جو نامہوار زمین میں داخل ہوتے وقت وقوع پذیر ہوتا تھا

اسلئے خط کو چ گھوم کر پھر اسی سمت میں گیا ہے جس میں وہ پہلے تھا، یہ شکل ب سے ظاہر ہے، مذکورہ بالا تشریح  
 کے بموجب ایٹری ناصیہ موج شیشہ پر ایک زاویہ بناتی واقع ہوتی ہے، شیشہ میں داخل ہوتے وقت اس میں خم

آجاتا ہے، اور شیشہ چھوڑتے وقت وہ پھر وہی سمت اختیار کر لیتی ہے،

ہم نے نامہوار زمین کا ایک مستقیم قطعہ لیا تھا، جس میں تحدیدی خطوط ایک دوسرے کے متوازی تھے جیسا کہ

پہلی شکل میں ہے، لیکن اب فرض کرو کہ نامہوار زمین کا قطعہ شکل میں بے قاعدہ ہے، مثلاً جیسے شکل ج میں دکھایا

گیا ہے یعنی دوسرا محدود خط پہلے کے متوازی نہیں ہے، اب کیا ہوگا؟ ظاہر ہے کہ جو شخص نامہوار زمین میں سب سے

پہلے داخل ہوا تھا، وہی سب سے آخر میں اُسے چھوڑے گا، اسی طرح خط کو چ اور بھی نمیدہ ہو جائے گا، یہ صورت

ایسی ہے، جیسے کہ رائٹ ٹرن کا دوسرا حکم مل گیا ہو، یہ شکل سے واضح ہے، چونکہ صرف سپاہیوں کو نامہوار زمین

ملے کرتا دکھاتی ہے، بلکہ شیشے کے منشور میں سے روشنی کی شعاع کا گزرجی تھیک تھیک بتلاتی ہے، شیشہ

میں داخل ہوتے اور اس سے نکلنے وقت ایٹری موج گھوم جاتی ہے،

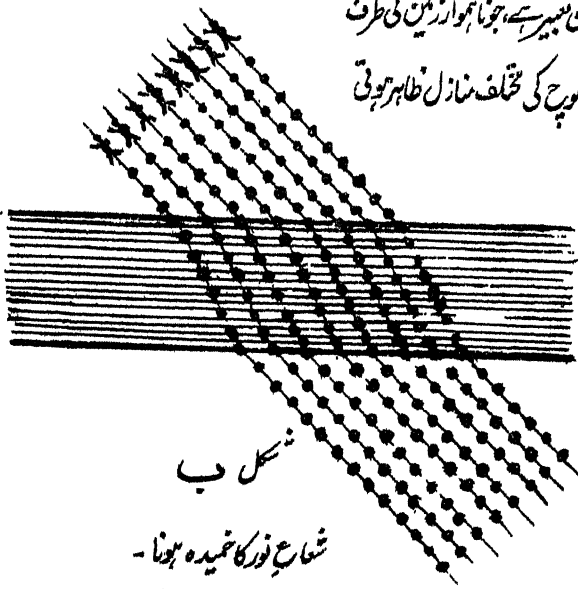
اگر منشور میں سے گزرنے والی روشنی کی شعاع صرف س موجوں پر مشتمل ہو، تو دیکھنے سے پہلے چلے گا، کہ

وہ اپنی اصلی سمت سے پہلے زیادہ نہ گھومے گی، فرض کرو کہ ہم پردہ کے اس مقام پر جہاں سورج موجیں واقع ہوئی

تین حرف س لکھ دین اور پھر میں موجوں کی ایک شارع ڈالیں، اور پردے اور مشور کو علیٰ حالہ رہنے دین، تو دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ یہ موجیں اور بھی خمیدہ ہو جاتی ہیں، اس لئے سبز روشنی کا داغ پردے پر اور بھی دور جا کر رہے گا، اسی طرح بنفشی روشنی سے تجربہ کریں، تو یہ موجیں اور بھی خمیدہ ہو جائیں گی، جس سے بنفشی خیال سبز سے کچھ فاصلہ پر رہے گا، اگر نارنجی اور زرد روشنی سے تجربہ کیا تو انہوں نے سرخ اور سبز کے درمیان میں خیال بنائیں، اور آسانی اور نرمی سے تجربہ کرنے پر ان کی جگہ بڑا بنفشی کے درمیان ہوتی، لطیف ہی طرح بنتا ہے،

سپاہیوں کی تخیل کو ہم ذرا اور وسعت دیتے ہیں، اب ہم سات مختلف کپیاں تصور کرتے ہیں جو ایک ہی خط میں ناموزمین کی طرف آرہی ہیں، وہ سب کی سب کھلے میدان میں مساویانہ کوچ کر سکتی ہیں، کپنی نمبر اسکے خط کوچ میں آتا ختم نہیں آتا، بقا کپنی نمبر اسکے خط میں جب یہ دونوں کپیاں دوبارہ کھلے میدان میں آئیں گی، تو یہ دونوں قدر سے مختلف سمتوں میں کوچ کرتی ہوں گی، کپنی نمبر ۲ کو اور بھی زیادہ گھومنا پڑتا ہے، اور یہی حال دوسروں کا بھی ہوتا ہے،

تین کپ سپاہیوں کی ایک قطار کی تعبیر ہے، جو ناموزمین کی طرف آرہی ہے، لفظوں سے ان کے کوچ کی مختلف منازل ظاہر ہوتی ہیں ناموزمین میں سے گزرتے وقت ان کی رفتار میں متغیر کی واقعہ ہے، واضح رہے، کہ وہ ناموزمین کے خط پر ہیں، اور یہ بنیادیں داخل ہوتے ہیں،

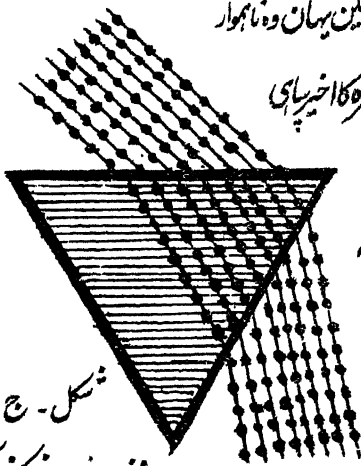


بہارین صفہ کے میسرہ کا اخیر سپاہی ناموزمین میں سب سے پہلے داخل ہوتا ہے، اس کی رفتار دوسروں کی

اگر کھلے میدان میں کمپنیوں کے کچھ فاصلہ طے کرنے کے بعد رکنے کا حکم دیا جائے، تو کمپنیاں ایک دوسرے سے جدا اور پھیلی ہوں گی، اسی طرح شیشے کے منشورین سے گذرتے وقت سفید روشنی کے سات موجی طول پھیل جاتے ہیں اور مشہور و معروف شمسی طیف بناتے ہیں پر دسے پر رنگ کے جو داغ نظر آتے ہیں، وہ فی الحقیقت اس (پیشہ مضمون) قبل کم ہوجائیگی، اس سے خط کو چ میں تبدیلی پیدا ہونے لگی، یہ گویا ایسا ہی ہے، جیسے کہ سپاہیوں کو راس ٹرن کا حکم مل گیا ہو، پھر جب وہ نامہوار زمین کو طے کر لیتے ہیں، تو جو سپاہی سب سے پہلے داخل ہوا تھا، وہی سب سے پہلے نکلے گا بھی، یعنی اس کی رفتار دوسروں کے مقابلے میں اب جلد تیز ہو جائیگی، یہ خط کو چ گھوم کر پھر اپنی اصلی سمت میں آجاتا ہے، یہ گویا سپاہیوں کو لفٹ ٹرن کا حکم مل گیا،

یہ ایک بہت کارآمد مثال ہے جس سے شیشے یا کسی دوسری شفاف واسطے کے ٹکڑے میں سے شعاع نور کی خمیدگی بآسانی سمجھ میں آجاتی ہے، جیسا کہ متن میں تشریح کی گئی ہے،

اس شکل میں بھی شکل ب والی سپاہیوں کی قطار ہے لیکن یہاں وہ نامہوار



زمین کے ایک نشانی قطعہ میں سے گذر رہے ہیں، صفحہ کے میسرہ کا اخیر پایا دوسروں کی نسبت زیادہ دیر تک مبتلا رہتا ہے جس سے صفحہ کے انتہائی میسرہ کا سپاہی زیادہ ترقی کرتا ہے، خط کو چ بہت کچھ بول جاتا ہے اس صورت میں قواعد کو گویا راس ٹرن کا حکم نامہوار زمین میں داخل ہوتے اور اس کو چھوڑتے وقت دونوں دہریہ ملتا ہے،

تجربہ شیشے کے منشورین سے شعاع نور کے خمیدہ ہونے کو واضح کرتی ہے، اس شکل میں ہم صرف اس روشنی کو لے رہے ہیں جو زمین سے صرف ایک ہی طول موج ہے مثلاً وہ موجیں جو مریخی کا احساس پیدا کرتی ہیں، دیگر اکثری موجیں میں انقلاب زیادہ ہوتا ہے، موج جتنی قصیر ہوگی اتنا ہی وہ اپنی سمت سے زیادہ منحرف ہو جائیگی، اس بنا پر سفید روشنی میں جو مختلف

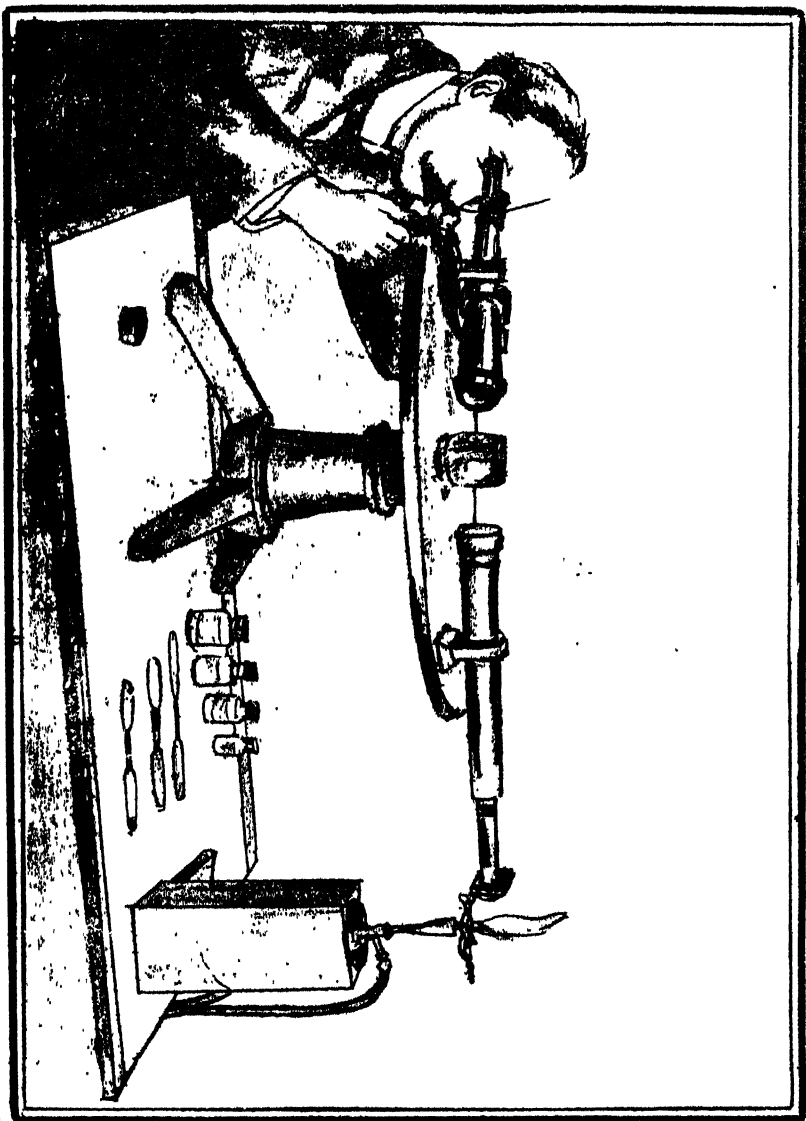
شکاف کے لائقہ ادخیال ہیں جس میں سے روشنی گذر رہی ہے، اگر روشنی گول سوراخ میں سے گذاری جائے، تو خیال رنگ کی گول گول تصویروں میں بنے گا، جو ایک دوسرے پر منطبق ہوں گی، اگر سوراخ تنگ اور سیدھا شکاف ہو تو خیال میں منطبق نہ گت شکافوں یا خطوں کی ایک کثیر تعداد ہوگی، جو ایک دوسرے پر منطبق ہوں گے،

یہ معلوم کرنا دلچسپ ہوگا کہ ایٹری موجوں کی خمیدگی یا انعطاف کا سبب کیا ہوگا، اور ایسا کیوں ہوتا ہے، کہ بعض موجیں دوسروں کے مقابل زیادہ منعطف ہوتی ہیں، اب تک ہم نے صرف اسی امر پر اکتفا کیا ہے کہ کشیدگی میں برقیوں کی موجودگی کی وجہ سے ایٹری موجوں میں الٹا پیدا ہو جاتا ہے، اور عملاً ہم نے ماہوار زمین سے سپاہیوں کے گذرنے کو دکھایا ہے،

ہم جانتے ہیں کہ ایک قسم کی شے کے برقیوں کی حالت دوسری شے کے برقیوں کی حالت سے جدا گانہ ہوتی ہے، اس لئے ہم کو یہ معلوم کر کے تعجب نہیں ہوتا کہ بعض شفاف پیرزوں میں انعطافی طاقت دوسروں کی نسبت زیادہ ہوتی ہے، پھر ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں، کہ خمیدگی کی مقدار خود ایٹری موج کے طول پر منحصر ہوتی ہے، اس موج میں سب سے کم منعطف ہوتی ہیں، اور ب موجیں سب سے زیادہ،

ہم اس خیال سے مانوس ہو چکے ہیں کہ صرف وہی برقیہ جو آنے والی موجوں کی شرح ارتعاش کا جواب دیکھتے ہیں، ایٹری موجوں کے مقابلہ کرنے میں زبردست حصہ لیتے ہیں، ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں کہ جہاں یہ ہمدرد برقیہ موجود ہوتے ہیں، وہاں ایٹری موجیں سطح کی ایک ہلکی سی سالمی تہ تک پہنچ پاتے ہیں، اس کے بعد وہ ٹک جاتی ہیں، وہاں ایٹری موجیں ہونا اس امر پر منحصر ہے کہ برقیہ اپنے جوہروں سے جدا ہو جاتے ہیں، یا وہ کامیاب مقابلہ کر کے اپنے جوہروں سے ملتی رہتے ہیں، ظاہر ہے کہ شیشہ اور دیگر شفاف اشیاء میں ان دونوں میں سے کوئی بات نہیں ہوتی، نہ تو ایٹری موجیں جذب ہوتی ہیں، اور نہ برقیہ اپنی طرف سے ایسی موجیں بھیجتے ہیں، یہ کھلی ہوئی (یعنی مضمون متعلق شکل مذکورہ ص ۱۵۱) موجی طول ہوتے ہیں، وہ شیشے کے منشور میں سے گذرتے وقت پھیل جائیں گے، اس طرح رنگین طیف پیدا ہوتا ہے، جیسا کہ تین میں بالتفصیل بیان کیا گیا ہے،





بات ہے کہ اشیری موجیں شیشے میں سے پار ہو جاتی ہیں موجوں کو روکنے کے قابل کوئی پھر دیا جواب دینے والے برقیے موجود نہیں ہوتے لیکن جو برقیے موجود ہوتے ہیں، وہ اگرچہ قشر موجوں کی شرح سے ارتعاش نہیں کر سکتے تاہم کچھ نہ کچھ مزاحمت یا مقاومت ضرور کرتے ہیں، اور اس طرح موجوں کی ترقی میں ابٹا پیدا کر دیتے ہیں، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ موجیں جب زاویہ بناتی ہوئی شیشے پر واقع یا اس سے خارج ہوتی ہیں، تو ان پر اس کا کیا اثر پڑتا ہے،

گردش کرنے والے برقیوں کی یہ تصویر نظر میں رکھ کر ہم سمجھ سکتے ہیں، کہ کیونکہ بعض اشیاء چند موجی طولوں کے لئے شفاف ہوتی ہیں، اور دوسروں کے لئے نہیں، یا دہو گا کہ مٹی روشنی کی طرح طویل حرارت والی موجوں کے انعطاف کو ظاہر کرنے کے لئے ہم نے شیشہ کی بجائے نمک لائویری کا مشورہ استعمال کیا تھا، شیشہ کا مشورہ ان طویل حرارتی موجوں کیلئے عملاً غیر شفاف ہے، اور نمک انھیں اسی طرح اپنے اندر سے گزرنے دیتا ہے، جس طرح کہ شیشہ مٹی روشنی کو گزرنے دیتا ہے،

رنگین شیشے والی کڑکی میں ہم کوشیشے کے ایسے ٹکڑے ملتے ہیں، جو بعض موجی طولوں کو جذب کر لیتے ہیں، اور بعض کو گزرنے دیتے ہیں، اگر شیشے کا کوئی ٹکڑا صرف س موجوں کو گزرنے دے، تو ہم عرف عام میں یہی کہتے ہیں کہ شیشہ سرخ رنگ کا ہے، اسے کے اندر کے برقیوں کی قابلیتوں کے لحاظ سے اس کا پتہ چلتا ہے، کہ کون سی اشیری موجیں گزر جائیں گی،

تجربہ جو کہ بعض لوگوں کو انجذاب اور انعکاس کے سادہ امور کے اندازہ کرنے میں کس قدر وقت ہوتی ہے، مثلاً میں نے ایک اچھے تعلیم یافتہ شخص کو سفید کاغذ پر بنے ہوئے ایک شمسی طیف کو دکھلایا اور پوچھا کہ اگر یہ کاغذ سرخ کر دیا جائے، تو کیا نتیجہ ہوگا، ان کا جواب یہ تھا کہ سرخ رنگ دکھائی نہ دیگا، اور طیف کے دوسرے رنگوں میں سرخ کی آمیزش ہوگی، آسانی حصہ جو سرخ سے ملے گا تو انسانی سپید ہو جائیگا، علیٰ ہذا، ایک دوسرے صاحب نے یہ جواب دیا کہ سرخ رنگ اچھی طرح نہ دکھائی دیگا، لیکن طیف کا بقیہ حصہ علیٰ حالہ ہوگا، اگر ایک شخص ان دونوں

مین سے کوئی جواب دے تو ظاہر ہے، کہ انعکاس اور انجذاب کے معنی اس نے ٹھیک طور پر نہیں سمجھے، پر وہ ”سُرخ“ ہے، اس لئے کہ اس کی سطح میں ایسے برقیہ موجود ہیں، جو تمام ائیری موجوں کو جذب کر لیتے ہیں سو اسے سُرخ پیدا کرنے والی موجوں کے جن کو وہ منعکس کر دیتے ہیں، اس لئے تمام کی تمام ائیری موجیں جو طیف میں پھیلی ہوئی ہیں، وہ جذب ہو جائیں گی، سو اسے سُرخ پیدا کرنے والی موجوں کے سُرخ پر دے گا، کوئی لطیف نظر نہ آئے گا صرف سُرخ سُرخ ایک داغ نظر آئے گا،

تقریر بعد سے واضح ہو جائے گا کہ ہم کو طیف سے بہت دھچپ مفہومات حاصل ہوئے ہیں، مشاہدات کی آسانی کی غرض سے شیشے کا منشور دونوں کے درمیان چڑھا دیا جاتا ہے، جیسا کہ مرقع مقابل ۱۵۳ میں دکھایا گیا ہے، ایک نلی میں ایک سرے پر ایک شگاف ہوتا ہے، جس میں سے روشنی زیر امتحان گزاری جاتی ہے، یہ شگاف عموماً ترتیب پذیر ہوتا ہے، اس سے اس کی چوڑائی گھٹائی بڑھائی جاتی ہے، اس نلی کے دوسرے سرے پر ایک عدسہ ہوتا ہے جس سے شگاف سے آنے والی شعاع فوراً اس عدسہ میں سے متوازی پینل بن کر نکلتی ہے، شگاف اور عدسہ والی یہ نلی توازی گر کھلتی ہے، لیکن درحقیقت اس کو سیدھ میں لانے والا گھٹنا چاہئے، لیکن غلطی سے اس کی نسبت لفظ توازی گر (انگریزی میں) استعمال ہو گیا، اور اب تک باقی ہے، اس نلی کی ساخت بالکل سادہ ہے، ایک سرے پر شگاف اور ایک سرے پر عدسہ اور جس جیب روشنی کی پینل اس نلی میں سے نکلتی ہے، تو منشور سے زاویہ بناتی ہوئی اس پر واقع ہوتی ہے، منشور میں سے گزرتے وقت روشنی اپنے طیف میں منتشر ہو جاتی ہے، اور گھوم جاتی ہے جس سے وہ ایک دوسری نلی میں داخل ہوتی ہے جو طیف کے خیال سے مکر کرنے کے لئے صرف ایک چھوٹی سی دوربین ہوتی ہے، پورے آلے کو طیف نما کہتے ہیں، اگر شعاعوں کے انحراف کی پیمائش کا سامان بھی اضافہ کر دیا جائے، تو آلہ طیف پیمائش کا آلہ بن سکتا ہے،

بریل تذکرہ یہ بیان کر دینا یہاں مناسب ہے، کہ بعض اوقات منشور کی جگہ جالی بھی لگاتے ہیں

لغت میں توجہ جالی کے معنی یہ ہیں، کہ متوازی متقاطع خطوط کی قنات ہو، مگر کون پر اور دیگر مقامات کی جالیوں سے ہم اچھی طرح واقف ہیں، لیکن یہاں جالی سے ہماری مراد بہت باریک متوازی خطوط کا ایک سلسلہ ہے، جو شیشے کی کسی لوح پر کھینچ دیا گیا ہو، جب معمولی سفید روشنی ان جالیوں میں سے کسی ایک میں سے گزاری جاتی ہے، تو نہایت خوبصورت طیف بن جاتے ہیں، جالی اور منشور کے عمل میں ایک فرق ہے، منشور شعاع نور کو متشکر کر کے صرف ایک طیف پیدا کرتا ہے، اور جالی سے متعدد طیف حاصل ہوتے ہیں، کچھ روشنی سیدی خطوں کے درمیان میں سے ہو کر پردے پر جا کر مرکز میں ایک روشن خیال بناتی ہے، اس کے دونوں طرف گھٹی ہوئی چمک کے متعدد طیف ہوتے ہیں، اگر باریک خطوط مرآت کی دھات کے پالش شدہ ٹکڑے پر کھینچے جائیں تو روشنی طیف کی شکل میں منعکس ہوگی، اس قسم کی جالی منشور کے مقابلے میں زیادہ خوبیاں رکھتی ہے لیکن یہاں تفصیلات میں جانے کی ضرورت نہیں۔

اگر کوئی شخص مرآتی جالی کو دیکھے تو خطوط نظر نہ آئیں گے لیکن ساری سطح تو اس وقرب صیسی نظر آئیگی، روشنی کے مختلف موجی طولوں کو علیحدہ علیحدہ کرنے کی یہ خاصیت کوئی شیشے کے منشور اور جالیوں ہی کی ملکیت نہیں ہے، آج کل کے پٹرونی موٹروں کے زمانے میں پیداہ چلنے والوں میں سے غائب غائب دماغ شخص نے بھی تیل گر جانے پر ٹرک کی بھیگی سطح سے نہایت عمدہ رنگ منعکس ہوتے دیکھے ہوں گے، اس میں ہم کو رنگوں کا ایک مجموعہ نظر آتا ہے، ظاہر ہے کہ روشنی سطح پر پڑنے والی سفید روشنی اپنے مختلف موجی طولوں میں علیحدہ ہو گئی ہے، اس صورت میں یا انتقام منعکس اشیری موجوں کے تداخل کا نتیجہ ہوتا ہے، اور اس انقسام کی بے ضابطگی کا سبب یہ ہے کہ بھیگی سطح پر روشنی ترکی و بازت مختلف ہوتی ہے، ان کے بڑے طیلوں میں بھی یہی منظر رونما ہوتا ہے، تداخل کے اس اصول کو پروفیسر سپٹمان نے امپلی رنگوں

سے وہ دھات جس کا آئینہ بناتے ہیں (مترجم) *Gabriel Lippmann* فرانسیسی سائنس دان

پیدائش ۱۸۴۵ء، رنگین عکاسی، برقی اکائیوں وغیرہ پر بہت کام کیا، اور کتا بین تصنیف کین، مترجم

میں سوکاسی کیلئے استعمال کیا ہے، لیکن انکا طریقہ عملاً تجربہ خاتم تک محدود ہے،

صدف کی سطح پر جو رنگ آمیزی نظر آتی ہے، وہ بھی اُن باریک خطوط کا نتیجہ ہے، جو مڑتی جالی کی طرح اس کی سطح پر ہوتے ہیں، یہ بھی عجیب بات ہے، کہ اگر صدف کی سطح کا چربہ لاکھ پر لیا جائے تو وہ باریک خطوط لاکھ پر اس انداز کے آجاتے ہیں کہ اُن سے وہی رنگ پیدا ہو سکتے ہیں،

تصور میں ایک تار ایک کمرے میں جاؤ، اور دیکھو کہ طیف نما کی مدد سے کیا معلومات حاصل ہوتے ہیں، لوہے کے ایک ٹکڑے کو گرم کرنے کے لئے ہم نے ایک سہل طریقہ نکالا ہے، مثلاً برقی رو سے گرم کرنے کا اور طیف نما کو ایسی جگہ رکھا ہے، جہاں سے وہ گرم شدہ لوہے کی خارج کردہ انیری موجوں کو لے سکتا ہے، تھوڑی دیر تک تو ہم کو کچھ نظر نہیں آتا، خواہ ہم آے میں سے دیکھیں یا براہ راست اس مقام کو دیکھیں جہاں ہم جانتے ہیں کہ لوہا موجود ہے،

لیکن چونکہ ہمارے لوہا دیکھنے لگتا ہے، ہم آے میں سے اس کو دیکھتے ہیں، تو ہم کو طیف کا وہ حصہ نظر آتا ہے، جو سورج کا احساس پیدا کرتا ہے، ہم کو صرف سورج داغ نظر آتا ہے، اور کچھ نہیں، اس سے ہم کو معلوم ہوا کہ لوہے میں ایسے برقیے موجود ہیں، جو چار سو بلین (چالیس مل) چمکنی ثانیہ کے حساب سے گردش کر رہے ہیں جیسے جیسے پیش نظر ہوتی ہے، لوہے کا ٹکڑا زیادہ چمک کے ساتھ دیکھنے لگتا ہے، اب آے میں سے دیکھنے پر ہم کو طیف کا نارنجی حصہ نمودار ہوتا معلوم ہوتا ہے، پھر زرد حصہ اور تیز سبز، آسمانی، نیلا، اور بنفشی باری باری سے نمودار ہونے لگتے ہیں، ہم نے برقیوں کے مختلف گردش رفتاروں میں آنے سے کامل طیف کو بننے دیکھ لیا، ہم کو یہ خیال کرنا چاہئے کہ لوہے کے اندر ایسے برقیے موجود ہیں، جن کے جوہر ایک دوسرے سے متصادم نہ ہوں، تو وہ ظہورِ ان مختلف رفتاروں سے گردش کریں گے، اس کا سبب کہ گرم شدہ لوہے سے اس قدر متنوع انیری موجیں کیوں نکلتی ہیں، ایسے کہ جو ہر دن میں تیز رفتاری سے جوہر بیان پیدا ہوتا ہے، وہ برقیوں کو ان رفتاروں کو قبول کرنے پر مجبور کرتا ہے، اور چونکہ جوہر ایک دوسرے کے قریب

قریب ہوتے ہیں، اس لئے برقیوں کو مرکاٹ پیش آتی ہے یہی وجہ ہے کہ ہم قہم کی روشنی رفتار پاتے ہیں، ہر محسوس جسم سفید گرم کئے جانے پر یہی کیفیت دکھائی دے گی، وہ کامل طیف پیدا کر دے گا، اس قسم کے کامل طیف سے روشنی خارج کرنے والی شے کی نوعیت کے متعلق کوئی علم حاصل نہیں ہوتا، ہم کو جو ہرون کو ایک دوسرے سے اتنا آزاد کر دینا چاہئے کہ ان کے برقیے اپنی طبیعت میں گردش کر سکیں،

اگر ہم لوہے کو گھلا دیں تو اس کے جوہر اپنی جامدی گرفت سے آزاد ہو جاتے ہیں، لیکن اگر ہم گیلے لوہے کی روشنی کا امتحان کریں تو پھر کامل طیف دکھائی دیتا ہے، اگر ہم کسی طریقے سے پیش بڑھا کر ۲۰۰۰ ہزار درجہ فارن ہیت (۳۳۰۰ درجہ میٹر) کر دیں تو پھر لوہے کے بعض جوہر کسی حالت میں اس طرح ہوا میں مل سکیں گے جس طرح آہستہ پانی سے آبی بخار نکلتا رہتا ہے، اگر ہم طیف بخار کی طرف کر دیں، اور پھر کسی گرم تر مبد سے سفید روشنی آہنی بخار میں سے گزرنے دیں، تو ہم کو ایک عجیب منظر نظر آئے گا، ہم کو سفید روشنی کا طیف نظر آتا ہے، لیکن اب اس میں جگہ بہت باریک سیاہ خطوط چڑے دکھائی دیتے ہیں، اس سے ظاہر ہے، کہ بعض وہ اثیری موجیں ضائع ہو گئی ہیں، جو سفید روشنی میں شامل تھیں، اب وہ مسلسل طیف نہیں ہے، جو سفید روشنی کو پیدا کرنا چاہتا تھا اب اس میں جگہ بہت خلا ہے، ہم طیف کو یہ سمجھتے ہیں، کہ وہ شکاف کے بے شمار خیالوں کا مجموعہ ہے جو سب کے سب مل کر ایک چوڑا فیتہ بناتے ہیں جس طرح کہ قوس قزح کے فیتے میں رنگین تار ہوتے ہیں، صورت موجودہ میں متعدد تار جگہ جگہ سے غائب معلوم ہوتے ہیں،

طیف نامہ سے اس روشنی کو دیکھ کر آہنی بخار میں ہو کر آئی ہے، ہم کو یہ بآسانی معلوم ہو سکتا ہے، کہ غائب شدہ اثیری موجیں کمان میں، صرف ایک ہی انتاج ممکن ہے یعنی یہ کہ آہنی بخار نے ان کو جذب کر لیا ہے، یا بالفاظ عامہ ان کو ان برقیوں نے جذب کر لیا ہے، جو آہنی جوہرون سے ملتی ہیں، جو موجیں نکل کر طیف نامہ کا پہنچتی ہیں، ان کو بخار میں کوئی عجیب برقیہ نہ ملے،

فرض کرو کہ ہم اس منقطع طیف کا ایک فوٹو لیتے ہیں، بلاشبہ یہ فوٹو ہم کو طیف نامہ کے ذریعہ سے لینا چاہئے

چونکہ فوٹو میں رنگ نہیں آتے، اس لئے ہم نہایت احتیاط سے مختلف رنگین صہون کے حدود کی نشان اندازی کرتے ہیں، ہم کو سرخ صہ میں کچھ خطوط نظر آتے ہیں، اور کچھ بنزین و علیٰ ہذا ہم کو سائے طیف بھرمین اُن خطوں کی ایک بڑی تعداد ملتی ہے،

مختلف عنصری اشیاء کے بخاروں میں سے روشنی گذار کر ہم اور فوٹو لیتے ہیں، اور جب ان کا آپس میں مقابلہ کرتے ہیں، تو ہم کو بہت بڑا فرق نظر آتا ہے، ایک ہی عنصری شے کو ہم کہتے ہیں کہ خطوط ملتے ہیں، سوڈی بخار میں آئی ہوئی روشنی کے فوٹو میں ہم کو صرف دو سیاہ خطوط نظر آتے ہیں، اور یہ دونوں طیف کے زرد حصے میں نظر آتے ہیں، یہ خطوط ایک دوسرے سے اس قدر قریب ہیں، کہ سادہ طیف نمایاں وہ ایک ہی خط نظر آتے ہیں، یہ خطوط کیوں نمودار ہوتے ہیں، یہ خطوط محض ان سنگات کے خیالات ہیں جس میں سے ہو کر روشنی طیف بنا میں آ رہی ہے،

تقریر بالا سے یہ واضح ہو گا کہ کسی عنصر کو کسی حالت میں ہونا چاہیے، تاکہ ہم اس کا خطی طیف حاصل کر سکیں، ہم نے دیکھا کہ سوڈی بخار دو میں موجی طولوں کو قریب کر لیا ہے، جو طیف کے زرد حصے میں واقع ہوتے ہیں، ہم جانتے ہیں کہ بخار میں ایسے برقیے ہونے چاہئیں جو ان خاص موجوں کے تناظر بخاروں سے گردش کرنے کی قابلیت رکھتے ہوں، اب یہ قرین خیال ہو گا کہ یہ برقیے اپنی طبعی دوری گردشوں میں لے آئے جائیں، تو وہ ایسی موجیں خارج کریں گے، جو ارتعاش کی ان شرحوں کے متناظر ہوں گے، اور یہی ہم بعینہ پاتے بھی ہیں، اگر ہم نفسی شعلہ میں ہم سوڈیم کا ایک ٹکڑا اجلائیں، اور ملتے سوڈیم کے شعلہ کا امتحان کریں، تو ہم کو دو چھکار زر خطوط ٹھیک ان ہی مقاموں پر نظر آتے ہیں، جہاں کہ دو تاریک خطوط دکھائی دے تھے،

اگر ہم ہائڈروجن گیس کو جلائیں، اور طیف نما کے ذریعہ سے شعلہ کا امتحان کریں تو ہم کو تین روشن خطوط نظر آئیں گے ان میں سے ایک سرخ حصہ میں بہت نمایاں خط ہوتا ہے، دوسرا خط آسمانی حصہ میں ہوتا ہے، اور تیسرا خط کسی قدر مدہم ہوتا ہے، اور آسمانی حصہ میں طیف کے نفسی سرے کی طرف واقع ہوتا ہے، اگر آلات زیادہ

نازک ہون تو ان سے بھی زیادہ مدہم خطوط ساخت کئے جاسکتے ہیں بھوتے مہی طیف نما سے یہ تینوں خطوط اچھی طرح دکھائی دیتے ہیں،

گیسوں کے طیفوں کے جانچنے کا ہمارے پاس ایک اور سہل طریقہ ہے، اگر ہمشیشے کی کسی نئی مین ہائڈروجن گیس بھر دیں، اور پھر اسی کو ہوا پمپ کی نئی سے ملا دیں، تو ہم گیس کا ایک بڑا حصہ آئین سے نکال سکتے ہیں، اور وہ ان نام نہاد خلا پیدا ہو جائے گا، اگرچہ ہم ایسی نیلیوں کو خلائی نلیاں کہتے ہیں، تاہم ہم جانتے ہیں، کہ ان میں ہوا یا گیس کی ایک قسم بل مقدار ضرور ہونی چاہئے نئی کو ہم میان تک خالی کر سکتے ہیں، کہ مسموئی جو بی دباؤ پر جو مقدار نئی کو بھر سکے، اس کا دس لاکھواں حصہ باقی رہ جائے، موجودہ صورت میں تخلیہ اس اعلیٰ سیانے پر نہیں پہنچا، ہم صرف اتنا ہی چاہتے ہیں کہ جو ہر اس قدر علحدہ ہو جائیں، کہ ان کے برقی اپنے جو ہر دن کے گرد اپنی طبعی یا دوری شرح سے گردش کرنے کے لئے آزاد ہو جائیں، ہماری دوسری ضرورت یہ ہے کہ آزاد جو ہر دن کے اس مجھڑے کو نور بالذات کر دیں، ہم جانتے ہیں کہ کسی خلائی نئی میں سے برقی اخراج گزار کر ہم اس کے اندر کی چیزوں کو متحد کر سکتے ہیں، جب ہم نئی کے سرے کسی امالی پچھے یا برقی مشین سے ملا دیتے ہیں، تو نئی کے اندر بالکل اتنی جنوبی کی سی کیفیت پیدا ہو جاتی ہے، نئی کے اندر جن قسم کی گیس ہوگی، اسی کے لحاظ سے دیک کا رنگ مختلف ہوگا، بر صورت موجودہ ہائڈروجن گیس سے بہت پیلی پیلی لال روشنی نکلیگی، ہم اس روشنی کو طیف نما سے جانچیں، تو ہم کو ہائڈروجنی خطوط بخوبی نظر آئیں گے، خطوط حسب سابق روشن ہیں، گویا کہ گیس جل رہی ہے، ہم کو تاریک خطوط صرف اسی وقت نظر آتے ہیں، جب کہ ہم کسی بخار میں سے آتی ہوئی روشنی کو خارج کر دیں، جس سے ظاہر ہوتا ہے، کہ گیس نے ان موجی طیلوں کو جذب کر لیا ہے،

گیسی عناصر کے طیفوں کے جانچنے کا مذکورہ بالا طریقہ بہت کارآمد ہے، اس کے ذریعہ سے ہم ان نادر گیسوں کے طیف حاصل کر سکتے ہیں، جن کو طبری مقدار میں حاصل نہیں کر سکتے نیز اس کے ذریعہ سے آکسیجن اور ان گیسوں کے طیف بھی حاصل کر سکتے ہیں، جو شعلہ پذیر نہیں،

چونکہ عنصری شے کے طیف میں خطوط کا ایک مسلسل سلسلہ ہوتا ہے، اس لئے طیف دیکھ کر ہم بتا سکتے ہیں  
 ماہ اس سے کہ وہ کتنا ہی پیچیدہ کیوں نہ ہو، کہ کون سی اشیا اس کو پیدا کر رہی ہیں، مثلاً اگر ہم سورج کے طیف  
 کا فوٹو لیں، تو ہم کو اس کے طیف میں ہزاروں خطوط کھڑے نظر آتے ہیں، ہائیڈروجن لوہا، اور دیگر اشیا سے پیدا شدہ  
 خطوط کی نہایت احتیاط سے نشان اندازی کر کے صحیح صحیح بتا سکتے ہیں، کہ سورج میں کون کون سے عنصر شامل ہیں  
 اس طرح ہم کو کوئی پالیسٹ سے کم عنصر نہیں ملے جن میں سے چند یہ ہیں، ہائیڈروجن، سوڈیم، لوہا، تانبا، نکل اور  
 جست، یہ سب کے سب سورج کے بیرونی کرہ یا کرہ ضیائی میں کسی صورت میں موجود ہیں، یہ بتا دیتے سورج  
 سے پیدا شدہ مسلسل طیف کے بعض موجی طولوں کو جذب کر لیتے ہیں، اور اسی طرح طیف میں مین سیاہ خطوط  
 پیدا کر دیتے ہیں۔

ہم اپنے ارد گرد کی اشیا کو ہاتھ میں لے کر اور ان کو دیکھ بھال کر ان کے متعلق بہت کچھ معلوم کر سکتے ہیں،  
 لیکن ہم ہمیشہ یہ نہیں بتا سکتے کہ وہ کس چیز سے بنی ہیں، خیال کرو کہ سورج ہم سے کوئی نوکر درمیل سے زیادہ فاصلہ  
 پر ہے، اس پر بھی ہم بتا سکتے ہیں، کہ سورج کس چیز سے بنا ہے، ستاروں کی کیا تمام تر طیف نام کی مرہون  
 منت ہے،

یہ بڑے تعجب کی بات ہے کہ مرسحاق نیوٹن نے شمسی طیف میں ان سیاہ خطوط کو نہ دیکھا، معمولی شیشے  
 کے نشور یا کسی فانوس کے آدیز سے پیدا شدہ طیف میں بھی یہ خطوط موجود ہوتے ہیں، بعضوں کا خیال ہے  
 کہ نیوٹن نے طیف دیکھنے کے لئے ایک مددگار نہ لیا تھا، اب پھر یہی سوال ہے کہ مددگار نے ان خطوط کو کیوں  
 نہ دیکھا، یہ ممکن ہے کہ اس نے ان خطوط کو شیشے کی خرابی کا نتیجہ سمجھ کر نظر انداز کر دیا ہو، لیکن اسی کی جانچ نہایت  
 آسانی سے یوں ہو سکتی تھی کہ نشور کو ایک پہلو پر گھما دیا جاتا، اور پھر دیکھا جاتا کہ یہ خطوط اپنی جگہ سے ہٹ گئے، طیف  
 میں ان کی جگہ مقرر رہی، لیکن ہم تو یاد رکھنا چاہئے کہ ڈھائی سو برس ادھر لوگ استخراجی طریقہ کار میں اس قدر منجھے  
 ہوئے نہ تھے، جبنا کہ ہم اس زمانہ میں فانوس ہو گئے ہیں،

طیف نما کے سلسلے میں ایک بہت دلچسپ امر یہ ہے کہ یہ نہایت ہی قلیل مقدار شے کی نخت کر سکتا ہے، اگر نسنی شکل میں ہم نمک کی چند رتیاں جلا لیں، اور حاصل شدہ روشنی کی جانچ کریں، تو سو ڈیڑھ خطوط بھی طیف نما استعمال کرنے پر بھی نہایت واضح طور سے دکھائی دیتے ہیں،

یہ ایک معروف بات ہے، کہ خون کا ایک قطرہ ایک پیالی پانی میں ڈالا جائے، اور اس میں سے گدڑی ہوئی روشنی کا امتحان کیا جائے تو وہ اپنا امتیازی طیف دکھلائے گا، اس طرح یہ ممکن ہے کہ شریان اور ورید میں سے حاصل کردہ خون میں تیز کی جاسکے، اگرچہ مقدار قلیل ہی کیونکہ نہ ہو، اس میں شک نہیں کہ شریانی خون قلب سے نکلتے وقت آگسا جاتا ہے، کیونکہ خون میں بیشتر سے پیچیدہ پروٹون کے ذریعہ سے آکسیجن پہنچ جاتی ہے، وریدوں کے ذریعہ جو خون واپس جاتا ہے، اس کی تکثیر ہو جاتی ہے، کیونکہ اپنی آکسیجن وہ جسم کو دے چکنا ہے، طیف نما میں آکسیجن کو ظاہر کرنے والے تاریک جذبی خطوط نظر آئیں گے، اگر خون شریانی ہو، اور اگر وریدی ہو، تو یہ خطوط نہ ہوں گے، اس ایک واقعہ پر ہم شیر لاک ہو مفر کا ایک پورا افسانہ تیار کر سکتے ہیں، ایک حسینہ پر اسرار حالات میں مردہ پائی جاتی ہے، ڈاکٹر اور پولیس دونوں توجہ سے قاصر ہیں، شیر لاک ہو مفر صاحب آتے ہیں، اور شریانوں میں سے ایک شریان سے صرف ایک قطرہ خون کا نکال لیتے ہیں، طیف پائی امتحان سے ان کو

سہ کسی شخص آکسیجن کا جز، داخل ہو جانا، اُس شے کا آگسا جانا کہلاتا ہے، (مترجم) سہ کسی شے سے آکسیجن کے جز کا نکال جانا، (مترجم) مشہور انگریزی فسانہ نگار اور عامل روحانیات سر آر تھر کانن ڈائل نے سراغ رسائی کے بہت سے قصے لکھے ہیں، جن کا ہیرو شیر لاک ہو مفر ہے، اس کو اس قدر شہرت حاصل ہوئی، کہ شیر لاک ہو مفر کا نام ادب میں سراغ رسائی کے معنی میں استعمال کیا جانے لگا ہے، اردو میں بھی اس کے افسانوں کے ترجمہ ہوئے ہیں،

(مترجم)

پتہ چلتا ہے، کہ وہ خاتون بلاشبہ جلتے دھوین سے گھٹ کر مری ہیں، کیونکہ ایسی صورتوں میں جسم کے تمام خون کی نکیر ہو جاتی ہے

تقریر بالا سے یہ معلوم ہوا کہ مادہ کی بہت قلیل مقدار کو طیف پیمائش تخریب کر سکتا ہے، لیکن یہ کوئی انتہائی صورت نہیں ہے، یہ کہنا کہ ایک عمدہ طیف نما ایک ملی گرام کے دس لاکھویں حصہ کی شناخت کر سکتا ہے، اُن کو گوون کے لئے بے معنی ہے، جن کو کبھی ملی گرام سے سابقہ نہیں پڑا، اس کے مقابل جو مرقع دیا گیا ہے، اس سے ہم کچھ اندازہ طیف نما کی حساسیت کا کر سکتے ہیں، مرقع میں ہم کو ایک بہت حساس کیمیائی ترازو نظر آتی ہے، جو نہایت آسانی سے پینسل کے لکھے لفظ کا وزن دریافت کر سکتی ہے، پہلے مرقع میں ہم کو کاغذ کے دو ٹکڑے نظر آتے ہیں، جو وزن میں بالکل ایک دوسرے کے مساوی ہیں، پھر ہم ایک کاغذ لیتے ہیں، اور اس پر پینسل سے صرف ایک لفظ لکھ دیتے ہیں، اس لکھے میں پینسل کی نوک کا ایک بہت قلیل حصہ گس کر کاغذ کی سطح پر لگایا ہے، پینسل کی نوک میں ہم کو کوئی فرق نظر نہیں آتا، اس سے اب بھی سینکڑوں لفظ لکھ سکتے ہیں، لیکن ہماری ترازو اس زیادتی کو بھی بتلا سکتی ہے، جیسا کہ دوسری تصویر سے ظاہر ہے، اس صورت میں ہم نے کوئی ۴ ملی گرام مادہ کا وزن کیا ہے، اور یہ بنیاد حساس کیمیائی ترازو اس سے بھی کم وزن بتلا سکتی ہے، ہم نے دیکھا کہ ترازو نے مادے کے ایک بہت قلیل حصہ کو بتلا دیا، باقی ہمہ طیف نما مادے کی اس مقدار کا چالیس لاکھواں حصہ بھی معلوم ہو سکتا ہے، ذرا سوچو کہ پینسل کی نوک سے سرمہ کی کتنی قلیل مقدار گسی ہے، اور پھر اسے فرانسیسی یا عسری نظام پیمائش کی ایک پیمانہ وزن، ۱۰۵۴۳۰۰۰ گرامین (= انگریزی پیمانہ، یعنی ۰۰۰۰۰۰۰۰۰ گرام، تولد یعنی ایک ملی گرام تولد کے دس ہزار دین حصہ سے بھی کم ہے،

(مترجم)

تصد کر دے کہ اس کے چالیس لاکھ حصے کئے گئے ہین، اور پھر دیکھو، کہ طیف نما ان بنایت قلیل حصوں کی  
خبر دیتا ہے،

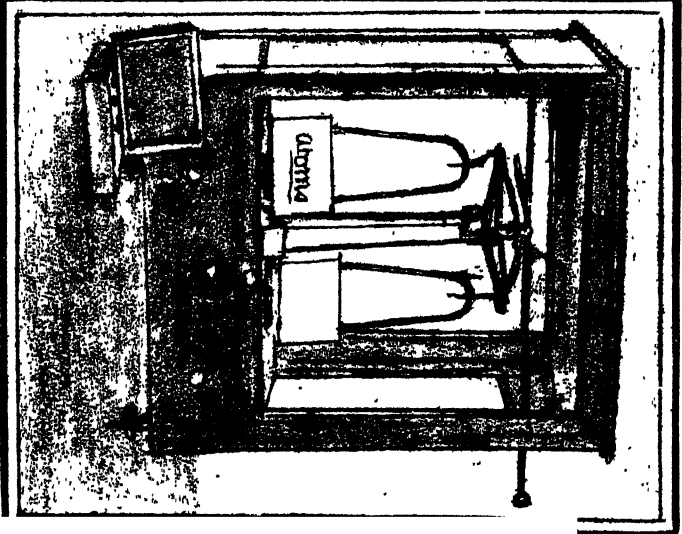
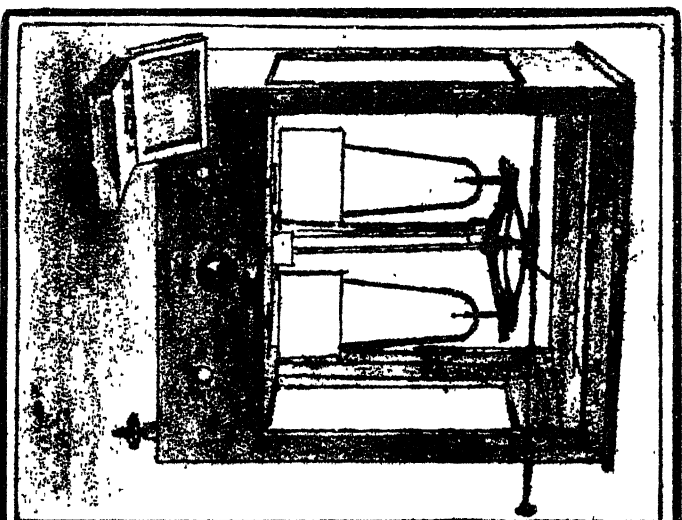
طیف نما میں ہماری دلچسپی یہیں نہیں ختم ہو جاتی، آئندہ باب میں ہم دیکھیں گے، کہ اس سادہ سے آلہ  
نے دور دراز ستاروں کے متعلق ہمارے علم میں کیا اضافہ کیا ہے،



## پندرہواں باب

### ستارے کی پیدائش

جوستارہ کہ ہم سے کرور دن میل دور ہے، اس کی تیش کا بتانا ہمارے لئے کیونکر ممکن ہو؟ خواہ ہم نے پہلے یہ کبھی نہ سنا ہو کہ ایسا ممکن ہے، تاہم ہم قیاس کر سکتے ہیں، کہ اس کے امکان کی کیا صورت ہے، کم از کم ہم اتنا تو کر سکتے ہیں، کہ ایک ستارہ کی تیش کو دوسرے ستارہ کی تیش سے مقابلہ کرنے کی کوئی سبیل نکالیں، بشرطیکہ ہم یہ اندازہ کر چکے ہوں، کہ جب لوہے کا ایک ٹکڑا تدریج گرم کیا جاتا ہے، اور اس کی روشنی کا امتحان کیا جاتا ہے، تو کیا وقوع عین آتا ہے، طیف نماین سے دیکھنے پر ہم کو معلوم ہوا کہ سب سے پہلے طیف کا صرف سرخ حصہ نمودار ہوا، پھر جیسے جیسے لوہے کی تیش بڑھتی گئی، ایک ایک کر کے نارنجی، زرد، سبز، نیلی، نیلی گون اور بنفشی حصے نمودار ہوتے گئے، پس اس سے ہم یہ معلوم کر سکیں گے، کہ جو ستارہ طیف کا صرف سرخ حصہ دکھاتا ہے، اس کی تیش اُس ستارے کی تیش سے کم ہے، جو سرخ اور نارنجی دکھاتا ہے، جتنا زیادہ حصہ طیف کا دکھائی دے گا، اتنی ہی زیادہ اس ستارے کی تیش ہوگی، جو اسے پیدا کر رہا ہے۔ یہ بے حد تیش یا طیف کے بنفشی حصے ہی پر نہیں ختم ہو جاتا، اعلیٰ تعدد کی دیگر اثری موجیں بھی پیدا ہوتی ہیں، بالا بنفشی روشنی کی یہ اثری موجیں لوحِ عکاسی کو متاثر کر دین گی، پس عکاسی کے ذریعے ہم اپنے تیش پیمائے کو مرئی طیف کی مدد سے باہر بھی لے جاسکتے ہیں، جب دو ستارے طیف کا ایک ہی طول پیمائے پر



اوسے کے ایک تیل حصہ کی دریافت



تو ہم کو معلوم ہو جاتا ہے، کہ دونوں کی ایک ہی تپش ہے،

بعض کا اپنا امتیازی غلطی طیف ہوتا ہے، لیکن ہم کو یہ فرض کرنے کی ضرورت نہیں کہ کسی معین طیف میں تیز نامکن ہے، عرصت تک یہی خیال کیا جاتا رہا، کہ کسی عنصر کے غلطی طیف میں کسی قسم کا تیز نامکن نہیں، لیکن کوئی نصف صدی کا عرصہ گزرا کہ دو مشہور آسٹروی سائنس دانوں نے ایک مقالہ شائع کیا، جس میں یہ بتلایا کہ عناصر سے بالکل مختلف طیف حاصل ہو سکتے ہیں، پھر نارمن لاک برجنھون نے سائنس کی اس شاخ کے لئے بہت کچھ کام انجام دیا ہے، نہایت واضح طور پر ثبات کر دکھایا کہ بعض عناصر کے طیف میں جب کہ وہ مختلف تپشوں پر ہوں، غیر معمولی تیز تپاٹے جاتے ہیں۔

نسبی شعلہ میں جلتے وقت سوڈیم جو طیف پیدا کرتا ہے وہ اس سے بہت سادہ ہے، جو وہی عنصر برقی قوس میں رکھے جانے پر پیدا کرتا ہے، اور اگر مبدئہ برقی شرارہ ہو تو اور بھی تیز واقع ہوتا ہے، ان تین حالات میں سوڈیم اکثر محیط میں مختلف موجی طول پیدا کرتا ہے، اس لیے کہ شعلہ وار طیف میں صرف چند خط نظر آتے ہیں، لیکن اس کے قوسی طیف میں کوئی دو ہزار خط ہوتے ہیں، یہ اچھی طرح سے سمجھ لینا چاہئے، کہ کسی عنصر کا طیف ایک ہی حالات میں ہمیشہ مستقل ہوتا ہے، ہم جانتے ہیں کہ شعلہ کی تپش پر سوڈیم خطوط کی ایک خاص ترتیب پیدا کرتا ہے، حالانکہ برقی قوس کی اعلیٰ تر تپش یہی عنصر ایک دوسری ترتیب پیدا کرتا ہے، ہم کو معلوم ہے، کہ نجی طیف کی تعبیر کسی طرح بھی سادہ امر نہیں ہے، خطوط کی ایک معین ترتیب سے نہ صرف عنصر کا پتہ لگتا ہے، بلکہ یہ بھی معلوم ہوتا ہے، کہ وہ عنصر کس تپش پر ہے، اس لئے ہمارے نجی تپش کا یہ مزید خواندگی ہوئی، تپش کے دوسرے اشارات بھی ہوتے ہیں، لیکن جو کچھ کہا گیا، وہ یہ بتلانے کے لئے

سے Sir Norman Lockyer (۱۸۳۶ء - ۱۹۰۲ء) مشہور انگریزی سائنس دان، رائل کالج آف سائنس لندن میں فلکی طبیعیات کے پروفیسر، پرنس ایسوسی ایشن کے صدر ۱۸۹۷ء - ۱۹۰۲ء میں (مترجم)

کافی ہے، کہ دور دراز ستاروں کی تپش کے متعلق ہمارے خیالات کیونکر قائم ہوئے،

سورج اور ستاروں کے طیفی خطوط سے سائنس دانوں نے معلومات کا ایک بڑا ذخیرہ جمع کیا ہے یہ گویا ایسا ہی ہے، جیسے دور دراز ستاروں کے گردش کرنے والے برقیہ اشعری موجوں کی صورت میں لاسکی بیامیات بھیج رہے ہوں، ہمارے طیف نما ان بیامیات کو تباہ کرنے والے آلات ہیں، عکاسی کی مدد سے ان نجی تلغزانی بیامیات کو ہم ان ہی سے لکھ دیتے ہیں، طیفی خطوط کی مختلف ترتیبیں گویا تلغزانی ابجد ہیں، اس تمثیل کو بر نظر رکھ کر ہم سترار من لاکیر، سر ولیم اور بیگم گنہس کو باہر تلغزاف سمجھ سکتے ہیں،

لاکیر نے ثابت کیا ہے، کہ سورج کے منور لفافے یا کرہ منیائی من لوہے کے طیفی خطوط وہی ہیں جو برقی قوس کی تپش پر لوہا پیدا کرتا ہے، یہ تلغزانی پیام ہم کو بتلاتا ہے، کہ سورج کے کرہ منیائی کی تپش می پچانے پر کوئی چھ ہزار درجہ ہے، اس تلغزانی پیام نے ایک غلط خیال کی تصحیح کر دی، جو انسان نے پیشہ قائم کر رکھا تھا، پچاس برس ہوئے ہم اس تپش کو کوئی لاکھ درجہ سمجھتے تھے،

طیوف کی تفصیلات میں گئے بغیر، یہ معلوم کرنا دلچسپ ہوگا، کہ اجرام فلکی سے اس سیارے پر اور کیا کیا بیامیات وصول ہوئے ہیں، ہم ابجدی اشاروں میں پڑنا نہیں چاہتے، لیکن ہم معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ تلغزانیوں نے ان بیامیات کی کیا تعبیر کی ہے،

ہم کو بتایا جاتا ہے، کہ خورشید اعظم بہت آہستہ آہستہ سرد ہو رہا ہے، اور بہت سے دوسرے ستاروں میں بھی یہی عمل جاری ہے، لیکن ساتھ ہی اس کے ہم کو یہ بھی بتایا جاتا ہے، کہ بعض ستارے فی الواقع گرم تر ہو رہے ہیں، اور گرم ترین ستارے کو ہم کوئی تیس ہزار درجہ مٹی کی تپش پر سمجھتے ہیں،

Sir William Huggins (۱۸۲۴ء - ۱۹۰۷ء) مشہور انگریزی ماہر ملکیات رائل اینسٹروٹو میکل

سوسائٹی کے صدر (۱۸۷۸ء - ۱۸۸۰ء) رائل سوسائٹی کے صدر (۱۸۸۰ء - ۱۸۸۱ء)

ہمارے ایک خاص تلخزانی نے ہمارے لئے ذیل کی تعبیر کی ہے، اور اگرچہ ہو سکتا ہے، کہ وہ اس تعبیر میں بالکل صواب پر نہ ہوں، تاہم جس پیام کی تعبیر ہے، وہ بہت دھچپ ہے، کیونکہ اس سے تارے کی پیدائش کا ایک بہت معقول نظریہ ہاتھ آتا ہے،

سب پہلے ایک بڑا سحابیہ ہے، جو کہ درون میل کی ہضکا گیرے ہوئے ہے، یہ سحابیہ شہابوں کے ایک جھنڈ پر مشتمل ہے، یہ شہاب خود ٹھوس مادے کے صفے ہیں جن میں وہ عناصر پائے جاتے ہیں، جو اس سیارے پر ہیں ملتے ہیں، یہ شہاب سرد اجسام ہیں، اور سوئی کی نوک اور غبار ریزے کے برابر چھوٹے بھی ہو سکتے ہیں لیکن ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ یہ شہاب جس وقت کیت کے مرکز کی طرف متجاوب ہوتے ہیں، تو یہ متصادم بھی ہو جاتے ہیں، ان تصادموں سے حرارت پیدا ہوگی، پس جیسے جیسے اس کی تکثیف ہوگی، کیت کی تپش بڑھتی جائیگی، ایک مدت میں جا کر تپش اتنی بڑھ جائے گی، کہ کیت جو حرارت میں بہت گھٹ گئی ہے، گھسی جو ہائے گئی، گرم ترین ستاروں کی یہی حالت ہے، جب یہ حالت پہنچ جاتی ہے، تو مزید تصادم اور تصادم قائم رکھنے کیلئے ٹھوس ذرے باقی نہیں رہتے، اسلئے ستارہ سرد ہو نہ لگتا ہے،

جب ستارہ گرم ترین حالت میں ہوتا ہے، تو ہم کو طیف نمایین لاسکی پیامات وصول ہوتے ہیں، جن کی تعبیر ہم یہ کرتے ہیں، کہ بعض عناصر عظیم الشان حرارت یعنی کوئی بیس تا بیس ہزار درجہ مئی کی تپش کی وجہ سے افراق پا کر سادہ تر صورتوں میں آجاتے ہیں، ان منفردہ عناصر کی تیز کے لئے ہم اُن کے ناموں میں سابقہ نخستین اضافہ کر دیتے ہیں، چنانچہ ہم کہتے ہیں، کہ نہایت گرم ستاروں میں نخستین ہائیڈروجن، نخستین میگنیشیم، اور دیگر نخستین عناصر پائے جاتے ہیں، اور دوسروں میں جو اتنے گرم نہیں ہیں، انہیں نخستین لوہا، نخستین تانبا وغیرہ پاتے ہیں، جیسے جیسے تپش گھٹتی ہے، یہ نخستین عناصر غائب ہوتے جاتے ہیں، اور پھر عناصر

۱۔ انگریزی میں اس کو *Nebula* کہتے ہیں، جو مثل ایک گرتابان کے دکھائی دیتا ہے،

یہی گرد ستاروں کی اصل تہائی جاتی ہے، (مترجم)

کے منظم طیفی خطوط اسی طرح نمودار ہوتے ہیں، جس طرح اس سیارے پر ہم کوٹے تین، ستارہ جتنا زیادہ سرد ہوتا ہے، اتنے ہی زیادہ عناصر اس میں پائے جاتے ہیں، اس میں ممکن نہیں کہ دورانِ عملِ تبرید میں یہ تبدیلیج بنے یا کثیف ہوئے ہیں، لاریب یہ ارتقاء کی ایک صورت ہے، مختلف پیشوں سے ستاروں سے پیامات کا مقابلہ کرنے سے ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ گرم تر ستاروں میں لطیف ترین عناصر ہوتے ہیں، اور کثیف تر عناصر عموماً ترتیب وار ستاروں کی تبرید کے ساتھ پیدا ہوتے ہیں،

اس میں شک نہیں کہ ہم تمام عناصر کے جوہر کے برقیوں سے مرکب ہونے کے مفہوم سے مانوس ہو گئے ہیں، پارہ بالا سے ہم کو معلوم ہوا کہ بہت اعلیٰ پیشوں پر جو بعض ستاروں میں پائی جاتی ہیں، صرف چند برقیے مل کر ایک جوہر بنا سکتے ہیں، حالانکہ بہت تر پیشوں پر برقیوں کی زائد تعداد جمع ہو جاتی ہے، اور کثیف تر عنصر بنتی ہے،

یہاں قدرۃ سوال پیدا ہوتا ہے، کہ جب ستارہ اتنا سرد ہو جائے کہ دکن مند کر دے، تو اس کا کیا حشر ہوتا ہے،؟ یعنی بالفرض وہ اس سیارے کی حالت میں آجائے، جس پر ہم خوش قسمتی سے سکونت پذیر ہیں، یہاں کوئی اٹھی مختلف عناصر میں سب بھاری یورینیم ہے، اس کے بعد کیا ہوگا؟ کیا یہ ستارہ اور بالآخر تمام کائنات اپنی تمام حرارت کا اشعاع کرے گی، اور پھر ایک سرد مردہ کیت بن جائیگی؟ کچھ عرصہ پیشتر تک اس کے سوا کوئی دوسرا معقول نتیجہ معلوم نہ ہوتا تھا، لیکن یہ ملحوظ خاطر ہے کہ کسی پیشتر کے باب میں ہم فقرہ کیل کی طرح مردہ استعمال کر چکے ہیں، اب ہم جانتے ہیں، کہ نام نہاد مردہ مادے کے ہر ذرہ میں زبردست اندونی فعالیت موجود ہے، پس کیا یہ ممکن نہیں ہے، کہ مادہ کے جوہر ٹوٹ کر دوسری شکل میں اختیار کر لیں، اور بالآخر اُن تیز تر گردش کرنے والے برقیوں کو آزاد کر دیں، جن سے وہ مرکب ہیں،؟ اس امکان پر قیاس آرائی کی کوئی ضرورت نہیں، ہم کو واقعی ثبوت مل گیا ہے، کہ یورے نیم اور دیگر ثقیل عناصر میں یہی ہو رہا ہے، یہ موضوع اس قدر پیچیدہ ہے، کہ جوہر کے اشتقاق پر ہم پورا ایک باب وقت کریں گے،

ہر دنی دنیا سے اس سیارے تک آنے والے لاسکلی پیامات کے بین السطور سے ہم کائنات کا جو نقشہ کھینچتے ہیں، وہ نہیں کہ خالق نے ایک شین کوک دی ہے، اور اس کو حالت سکون میں آنے کے لئے چھوڑ دیا ہے۔ بلکہ یہ سمجھتے ہیں کہ رقیون کو سختین عناصر میں، پھر عناصر میں اور دوبارہ رقیون میں ایک ابدی تغیر واقع ہوتا رہتا ہے:

اگرچہ تقریباً کائنات کے متعلق افکار حاضرہ کا خاکہ ہے، تاہم یہ ملحوظ خاطر ہے، کہ بین السطور میں قیاس <sup>مندی</sup> اور کو دخل ضرور ہے، جب ہم کسی دوستانہ مکتوب کے بین السطور پر غور کرتے ہیں، تو بعض اوقات ہم صحیح نتیجہ پر پہنچتے ہیں، اور بدقسمتی سے بعض اوقات ہم بالکل غلط نتیجہ پر پہنچتے ہیں، اب یہ ان انسانوں کی آئندہ فسلوں کا کام ہے، کہ وہ دیکھیں کہ ہمارے بین السطور میں حق کس قدر ہے،

اس میں ذرا بھی شبہ نہیں کہ بہت سے نظریے جو آج ہم نے قائم کر رکھے ہیں، اُن کے بجائے ہمیں نئے نئے خیالات رکھنا پڑیں گے، وقتاً فوقتاً جدید سے جدید تر نظریے اضافہ ہوتے رہیں گے، ہم کو اس امر کا اعتراف کرنا چاہئے، کہ ہمارے موجودہ خیالات محض آزمائشی ہیں، گو جہاں تک ہم فطرت کے رازوں کو سمجھ سکے ہیں، یہی بہترین معلوم ہوتے ہیں،

طیف نما کے موضوع کو چھوڑنے سے قبل ایک اور لاسکلی پیام کی طرف توجہ کرنا دسبب ہوگا، جو جمید ستاروں سے ہم تک پہنچتا ہے، بعض اوقات جب ستاروں کے طیف کا امتحان کیا جاتا ہے، تو خطوط میں ایک تخفیف سی تبدیلی معلوم ہوتی ہے، تبدیلی کی نوعیت یہ ہے، کہ طیفی خطوط طیف میں اپنی طبعی وضع میں نہیں ہوتے، بلکہ بعض صورتوں میں خطوط ورنہ منشی سرے کی طرف تھوڑا سا سرک جاتے ہیں، اور دوسری صورتوں میں خطوط اس مقام سے

ٹھٹھکیے خطوط کے اندر اس (مٹ جانے) کے متعلق سر آتھر کانن ڈائل مشہور انگریزی فائننگھار نے ایک انسا "پائزن بلٹ" شائع کیا تھا، جس کا اردو ترجمہ "ہلہ مسموم" کے عنوان سے راقم الحروف نے شائع کر دیا

(مترجم)

نیچے کی جانب سرک جاتے ہیں، جہاں کہ اسی عنصر کے خطوط بالعموم پائے جاتے ہیں، اس سے ظاہر ہے کہ پہلی صورت میں ارتعاش کی شرحوں میں اضافہ ہوا ہے، اور دوسری صورت میں کمی، ان پیامات کی معقول تعبیر صرف یہی ہے، کہ پہلی صورت میں زیر امتحان ستارہ مشاہدہ کی طرف آ رہا ہے، اور دوسری صورت میں اس سے دور ہو رہا ہے، روزمرہ کی زندگی میں اس کی ایک بہت موزوں تشیل مٹی بجی، تیشیل طبیعیات میں بہت مشہور ہے، وہ ہوندا :-

کسی نہ کسی وقت ہم میں سے ہر ایک نے یہ مشاہدہ کیا ہوگا، کہ جب کوئی اکسپس گاڑی ہم سے قریب ہوتی ہے، یا دور ہوتی ہے، تو انجن کی سیٹی کا استداد متغیر ہو جاتا ہے، فی الحقیقت ہم کو بھی خیال ہوگا کہ انجن دو عثمان بجا رہا ہے، اگر ہم کو یہ نہ معلوم ہو کہ اس کی سیٹی سے ایک ہی معین مٹر نکل رہا ہے، سیٹی کے استداد میں اس بیشی و کمی کا سبب دریافت کرنا مشکل نہیں، سیٹی ہوا میں ازاول تا آخر ایک ہی معین شرح سے ارتعاش پیدا کر رہی ہے، لیکن چونکہ گاڑی ہم تک بڑھی چلی آ رہی ہے، اس لئے یکے بعد دیگرے یہ ارتعاشات جلد تر پہنچتے ہیں، نسبت اس صورت کے کہ انجن ساکن کھڑا ہوتا، اس وجہ سے ہم کو کسی قدر اونچا مٹر سنائی دیتا ہے، یہ تصور کر دو کہ سیٹی ہر ثانیہ میں ہوا کو ایک معین تعداد میں ضربیں لگاتی ہے، اب ہم سیٹی سے پیدا شدہ پہلی صوتی موج کو اپنی طرف آتا تصور کرتے ہیں، لیکن دوسری ضرب لگاتے وقت انجن خود آگے بھٹکتا ہے، یہ گویا ایسا ہی ہے، کہ انجن دوسری ضرب لگانے سے پہلے خود پہلی صوتی موج کے پیچھے چلا آئے، اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہوائی موہین ایک دوسرے کے پیچھے جلد جاتی ہیں، وہ اس حالت کے مقابلے میں زود تر تو آتے ہیں، جب کہ ضربیں لگاتے وقت انجن ساکن کھڑا ہوتا، فی ثانیہ زیادہ ارتعاشات کا پہنچنا اونچے استداد کے مترادف ہے، برعکاس اس کے جب انجن ہم سے دور بھاگتا ہے، تو ارتعاشات یا صوتی موہین کسی قدر ایک دوسرے سے دور تر ہو جائیں گی، کیونکہ ہر ضرب پر انجن دور ہوتا جاتا ہے، فی ثانیہ کتر ارتعاشات کے پہنچنے کے معنی نیچے استداد کے ہیں،

اس تیش کی مدد سے ہم کسی قدر ترمیم شدہ طیف کے معنی سمجھ سکتے ہیں، اگر ہم یہ دیکھیں کہ طیفی خطوط پیمانہ پر طیف کے بنفشتی کنارے کی طرف بڑھ آئے ہیں، تو ہم بلاتامل یہ کہہ سکتے ہیں، کہ امتداد میں بیشی اسی وجہ سے ہو کہ ستارہ جو انیری موہین پیدا کر رہا ہے، ہماری طرف آرہا ہے، برخلاف اس کے اگر خطوط طیف کے سرخ کنارے کی طرف اس دفع سے ہٹے ہوئے پائے جائیں، جو ان کے لے طبعی ہیں، تو ہم کو معلوم ہو جاتا ہے، کہ ستارہ ہم سے دور ہو رہا ہے طیفی خطوط کی نقل وضع کی صحیح صحیح پیمائش سے حرکت کی شرح کا حساب لگایا جاسکتا ہے، اس طرح ہم کو معلوم ہوا کہ کلب الجبار (دوسرا مندرجہ) ہم سے کچھ اوپر فوسے میں

فی ثانیہ کے حساب سے نزدیک ہو رہا ہے، خوش قسمتی سے اسے ایک بڑی طویل مسافت طے کرنا ہے، اس کا اختتام دیکھنے کے لئے ہمارا ستارہ میاں نہ ہوگا، بعض دیگر ستاروں کی رفتار خط نظریں اس سے بھی زیادہ ہے، اسی طرح طیف نما ہم کو بتلاتا ہے، کہ عیوق ہم سے پندرہ میل فی ثانیہ کے حساب سے دور ہو رہا ہے، دوسرے ستارے ہیں جو اس سے گنی شرح سے دور ہو رہے ہیں، رفتاروں کے متعلق یہ کوئی سرسری اندازہ یا قیاس آرائی نہیں، عبید آلات اور طریقوں کی بدولت یہ ممکن ہو گیا ہے، کہ عبید سے عبید ستاروں کی حقیقی رفتار اتنی محنت کے ساتھ دریافت کر لی جائے، کہ فی ثانیہ آدھ میل سے زیادہ کا فرق نہ رہے،

ہم کو اس میں ذرا بھی شبہ نہیں کہ یہ لاسکی پیمائش جو طیف نما کے ذریعہ وصول ہوئے، خواہ ان کا مبدو کچھ ہی کیوں نہ ہو، ان کے بھیجنے والے گردش کا ربتی ہی ہیں، فی الحقیقت اس امر کو تجربہ خانہ میں آسانی سے دکھا سکتے ہیں، جب تک انیری موجوں کے سبب کا تصور محض ایک نظریہ تھا، جس کی بنیاد ریاضی کے حسابات پر تھی، اس وقت تک جوہر نے اس کی طرف بہت کم توجہ کی، امیٹرڈم کے برونیسٹر نے اسے، اور زرنے قریب ۱۸۸۷ء کے یہ نظریہ پیش کیا، کہ نور کی انیری موہین، ان ننھے ننھے

لے (H.A. Lorentz)

باردائیموں سے پیدا ہوتی ہیں، جو جوہر و ن کے گرد گردش کرتے ہیں، یہ ایک مقولہ نظریہ تھا، لیکن اس وقت اس کی تائید میں کوئی تجرباتی ثبوت پیش کیا جاسکتا تھا، لیکن ۱۹۰۷ء میں لیڈن کے پروفیسر زیمن نے تجربہ خانے میں تجربہ کر کے دکھا دیا، کہ ان گردش کرنے والے ذرات کا وجود ہے، اور اس میں شک نہیں کہ وہی نور کی ایٹری موجیں پیدا کرتے ہیں، ذریعہ ان کا تجرباتی ثبوت جو بہت اہمیت رکھتا ہے، حسب ذیل ہے:-

ہم اس خیال سے اب مانوس ہو گئے ہیں، کہ گردش کرنے والے برقیوں کی رفتاروں میں اگر کوئی تغیر ہو، تو ان سے پیدا شدہ ایٹری موجوں کے موجی طولوں میں تغیر واقع ہو جائے گا، لیکن رفتار میں تغیر پیدا کرنے کے لئے ان برقیوں تک براہ راست پہنچنے کی توقع ہم کو کر رکھیں،؟ ہم جانتے ہیں، کہ برقیے اگر مستقلاً اور بالترتیب حرکت میں ہوں، تو وہ برقی رو بن جاتے ہیں، اور ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ برقی رو میں مقناطیسی میدان کے اثر کو بھی قبول کرتی ہیں، اس قسم کے استدلال سے طبعین نے یہ خیال کیا کہ نور کی ایٹری موجیں پیدا کرنے والے کسی جسم پر زبردست مقناطیسی میدان کا اثر ادیکھنا چاہئے، پہلے تو خیال یہی ہوا، کہ یہ اثر اتنا قلیل ہوگا کہ ہم اسے محسوس ہی نہ کریں گے، لیکن پھر طیف نمائے ہماری دستگیری کی، ہم دیکھ چکے ہیں کہ کس طرح طیف نما ایٹری موجی طولوں کے خفیف سے خفیف تغیر کو متلاسلکتا ہے،

پروفیسر زیمن نے ایک سوڈیمی شل ایک بہت زبردست مقناطیس کے قطبوں کے درمیان رکھنا اور اپنے طیف نما کو اس طرح رکھا کہ شعلہ کی روشنی کا امتحان کیا جاسکے، جب آلات ترتیب میں آگے، تو اس نے مشہور و معروف سوڈیمی خطوط دیکھے، پھر برقی مقناطیس میں جو رد و رادوی، تو کیا دیکھتا ہے کہ ہر خط شش ہو کر دو متوازی خطوط بن گیا ہے، ادیکھو مربع ص ۱۷۱ (جب شعلہ پرستے مقناطیسی میدان بٹالیا گیا، تو طیفی خطوط پھر ویسے ہی منفرد نظر آنے لگے، اس عجیب و غریب منظر کا سبب کیا ہے؟

اتنا ظاہر ہے کہ بعض ایٹری موجوں کی رفتار کم ہو گئی، اس لئے انہوں نے طیف میں قدرے



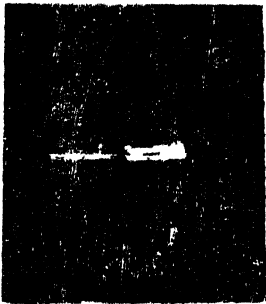
(۱) شمسی طینت میں تاریک خطوط،

(۲) زری میں انثر،

(۱)



(۲)

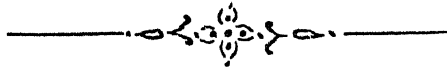


فرد تو وضع اختیار کی، اور دوسری موجوں کی رفتار میں اضافہ ہو گیا، اس لئے انھوں نے جو طیفی خط پیدا کیا، وہ پیمانہ میں کسی قدر بلند تر نظر آیا، اس طرح بجائے ایک خط منفرد کے دو واضح خطوط نظر آئے، اس کے یہ معنی ہوئے، کہ بعض برقیوں کی رفتار کم ہو گئی تھی اور بعض کی زیادہ، ہم کو توقع بھی اسی کی رکھنی چاہئے، سو ڈی شعلہ میں جو ہر دن کے اجتماعِ عظیم میں ایسے برقیے بھی ہون گے، جن کے مدار میں مستویوں میں ہون گے چنانچہ اگر انھیں کوئی دیکھ سکے، تو وہ برقیوں کو تمام سمتوں میں گردش کرتا پائے گا، ایک خاص سمت میں گردش کرنے والے برقیے متناطیسی میدان کی وجہ سے سرعہ تر ہو جائیں گے اور اس کے خلاف جو گردش کریں گے، وہ ہلکی تر ہو جائیں گے، اسی وجہ سے طیفی خطوط میں تغیر واقع ہوتا ہے،

اس زریٰ معنیٰ منظر کے سلسلہ میں دیگر امور بھی دلچسپ ہیں، لیکن ہمارے موجودہ اغراض کے لئے جتنا کہنا گیا، اتنا ہی کافی ہے، جن تجربوں کے دیکھنے کا خوش قسمتی سے مجھے موقع ملا ہے اون میں سب سے زیادہ دلچسپ تجربوں میں سے ایک یہ بھی ہے، یہ کوئی پیچیدہ تجربہ نہیں ہے، لیکن اس کے لئے جدید آلات کی ضرورت ہو،

ایک سے زیادہ تجربہ کرنے والوں نے اس کے دیکھنے کی ناکام کوشش کی تھی، اور خود زریٰ میں نے ایک ناکام کوشش کی تھی، لیکن ۱۸۹۷ء میں جب آلات زیادہ عمدہ تیار ہو گئے، تو زریٰ میں کامیاب ہو گیا، اگر تمہارا کوئی دوست برقی متناطیس میں رو دوڑا دے اور تم سو ڈی شعلہ کے طیفی خطوط دیکھو، تو وہ خطوط بہت دلچسپ معلوم ہوتے ہیں، ایسا معلوم ہوتا ہے کہ خطوط آنا فنا دہرے ہو گئے، اُن کا منفرد ہونا اس بات کی دلیل ہے، کہ متناطیسی میدان ہٹا لیا گیا،

یہ ایک حیرت انگیز تجربہ ہے، یہاں ہم براہ راست اُون لا اُنہما جھوٹے چھوٹے برقیون کو تصرف  
 مین لا رہے ہیں، جو غیر مرئی موٹومی جو ہرون کے گرد چکر کاٹ رہے ہیں، ہم اُن چیزوں پر عمل کر رہے  
 ہیں جو طاقور سے طاقور خرد بین کی زد سے بھی باہر ہیں، اس پر بھی ہم پیدا شدہ موجوں کو نقش کر کے اور  
 طیف نما سے تحلیل کر کے تبدیل کئے ہیں، کہ کیا واقعہ ہو رہا ہے،



# سولہواں باب

## زمین کی عمر

باب گذشتہ میں جن لاسکی بیامات کا ہم نے ذکر کیا ہے اور جبر ورنی کائنات سے ہم تک طیف کے ذریعہ پہنچے ہیں، اس سے ہم کو کائنات کی عمر کے متعلق کوئی شہادت براہ راست نہیں ملتی، فی الحقیقت ستاروں کی تیش سے ادن کی عرون کا اندازہ لگانا درست نہیں بلکہ ایسا ہی ہے کہ انسانوں کی عمریں ان کے قامت سے معلوم کی جائیں، جیسے جیسے انسان شیر خوارگی سے شباب تک آتا جاتا ہے، اس کا قد و قامت بڑھتا جاتا ہے، لیکن اگر جوان شخص پانچ فٹ بلند ہے، تو اس کے یہ معنی نہیں کہ وہ اس سے عمریں بڑا ہے، جس کا قد صرف پانچ فٹ ہے، بالہند جب کسی سے کسی بچے کی عمر پوچھی جاتی ہے، یا یوں کہ دو لڑکوں میں یہ دریافت کیا جاتا ہے کہ بڑا کون سا ہے، تو بالعموم قامت ہی کے اور فیصد کا انحصار ہوتا ہے، اور اگرچہ ہم کیا میت کا کوئی کلیہ تسلیم نہیں کرتے، تاہم تیشوں کے لحاظ سے ستاروں کا مقابلہ ہم کو مطمئن کر دیتا ہے،

لیکن جب سے انسان نے ستاروں کا مشاہدہ شروع کیا، اس وقت سے اب نہ ستارے ویسے ہی ہیں، کسی نے ستارے کو ایک حالت سے دوسری حالت میں بدلتے نہیں دیکھا، فرض کر دو کہ ایک کپڑا جسکی تمام عمر صرف ایک دن کی ہے، وہ اس میں قوت استدلال و دلالت کر دی جاتی ہے، اب وہ انسان کو دکھاتا ہے تو مختلف قد و قامت کے زندہ مخلوق نظر آتے ہیں، اور وہ یہ استدلال کر سکتا ہے کہ چھوٹی مخلوق

نہ ریتہ بڑی مخلوق ہو گئی ہے، اس کو سب چھوٹے اور سب سے بڑے انسان نظر آئیں گے، لیکن ایک دن کی اپنی قلیل مدت میں اس کو کنویر واقع ہوتا نظر نہ آئے گا، پس انسانوں کے بڑھنے کی شرح کے متعلق وہ کوئی رائے نہیں قائم کر سکتا، یہ ایک بدیہی امر ہے، کہ کائنات کی عمر کا اندازہ براہ راست مشاہدہ جم نہیں کر سکتے،

بانیہ انسان ایک ایسے سیارہ کا باشندہ ہے، جس کو وہ سمجھتا ہے کہ اس میں تمام حالتوں سے گزر چکا ہے، جن کو وہ ستاروں میں دیکھتا ہے، اس لئے اس کے نزدیک یہی تدبیر موزوں معلوم ہوئی، کہ اپنے سیارہ کی اندرونی کیفیت کا ملاحظہ کرے اور ارضیات کی رو سے اس کی تاریخ مرتب کرے،

غالباً ہم میں سے بعض کو یاد ہو گا کہ زمین کی عمر کے متعلق ہمارے ابتدائی خیالات عجیب تھے، بچپن میں ہم سنار کرتے تھے کہ زمین کی عمر کوئی چھ ہزار برس کی ہے، اس میں شک نہیں کہ ہم بھی سمجھتے تھے، کہ تخلیق عالم میں فی یوم چوبیس گھنٹے کے حساب سے سات دن گئے جس میں آلام کا دن بھی شامل ہے، مجھے اچھی طرح یاد ہے کہ میں چھ ہزار برس کے معنی سمجھنے کی کوشش کرتا تھا، میرے تصور میں یہ آتا تھا، کہ میں بڑھیاں ایک قطار میں بیٹھی ہیں، ہر بڑھیا کی عمر سو برس کی ہے، ظاہر ہے کہ اگر یہیں خیالی بڑھیاں یکے بعد دیگرے نمودار ہوتیں، یعنی ایک کے مر جانے پر دوسری پیدا ہوتی، تو حضرت مسیح علیہ السلام کے زمانہ سے زمانہ موجودہ تک پورا تسلسل قائم ہو جاتا، بالفاظ دیگر پہلی بڑھیا اب سے دو ہزار برس پہلے زندہ ہوتی، اور ایسی بڑھیوں کی تین قطاریں درکار ہوتیں، کہ تصور بدو کائنات تک پہنچ جائے، یہ خیال اس وقت بالکل صحیح اور مقبول نظر آتا تھا، اور زمین کی عمر اس وجہ سے بالکل سمجھ کے موافق نظر آتی تھی،

آج کا لڑکا صرف اپنے ایام طفولیت ہی میں ایسے خیال رکھتا ہے، اس پر حال کا ایک لطیفہ یاد آگیا، نائٹ برس کے ایک بچے کے ساتھ میں قبرستان میں جا رہا تھا، کہ اس نے ایک پرانی قبر کے پاس جس پر خاندانی نام آدم کندہ تھا، میرا ہاتھ بچہ کے مجھ سے یہ سوال کیا کہ کیا یہ انجیل والے حضرت آدم کی ہے؟

بانیہمہ آج کا طفلی داغ یہ سوال جلد کرنے لگتا ہے، اگر دنیا کی عمر کیا ہے،

انسان کو یہ توقع نہیں کہ وہ زمین کے اندر بہت گہرائی تک کھودے لیکن دنیا کے مختلف حصوں میں بڑے بڑے پہاڑی غار ہیں اور ان میں جمع شدہ ادسے کی ٹھون کی ٹہین دیکھی جاسکتی ہیں، اسی طریقہ پر زمین کی قدیم تاریخ کی ورق گردانی انسان کے لئے ممکن ہو گئی ہے،

مصر میں جو تحقیقات ہوئی ہیں، ان سے معلوم ہوتا ہے کہ چار ہزار برس پہلے ہمارے ہی جیسے مرد اور عورتیں رہتی تھیں، حال ہی کی ایک تئیس بن ایک لطیفہ کا انکشاف ہوا جس سے معلوم ہوتا ہے کہ ہزاروں برس پہلے بچوں کی وہی کیفیت تھی، جو آج ہے، جماعت متعین میں سے ایک شخص نے مجھ سے بیان کیا کہ ایک دیوار پر چند حروف کندہ نظر آئے، جن کا ترجمہ یہ ہے، "جولیا، میری جولیا جھوٹی سی بندریا ہے" یہ ماننا پڑے گا کہ بندریا کا لفظ پیار سے کہا گیا، اسی شخص نے ایک اور جھوٹا سا واقعہ مجھ سے بیان کیا، ایک قبر پر ایک کتبہ تھا، جس کو کسی شہر نے اپنی متوفی بیوی کی یادگار میں نصب کیا تھا، اس کتبہ پر یہ عبارت درج تھی، "امین کوئی نقص سوا اس کے نہ تھا، کہ مجھے چھوڑ کے چلی گئی"۔

بیس ہم دیکھتے ہیں کہ چار ہزار برس کے عرصہ میں انسان میں بہت ہی تھوڑی تبدیلی ہوئی ہے، فی الحقیقت سادہ ترین زندہ عضویوں سے انسان کے ارتقاء کی مدت کا حساب ہزاروں میں بھی آسانی سے نہیں کیا جاسکتا، بدین وجہ ہم کو یہ سنکر تعجب نہ ہوا، کہ لارڈ کھولن نے زمین کو ہر درجہ برس سے قابل رسکومت بتایا ہے، ان کے حسابات کی بنیاد زمین کی طبیعی حالت پر ہے، یعنی اس کی اندرونی تپش پر اس سے اعمون نے اندازہ لگایا کہ ایک دہکتے ہوئے کرے سے موجودہ تپش تک سرد ہونے کے لئے زمین کو دو درجہ برس لگے ہیں، جب سے ریڈیم کا انکشاف ہوا ہے، جو مسلسل حرارت خارج کرتا رہتا ہے، اس وقت سے اس قسم کے خیالات پیش کئے گئے ہیں، کہ ممکن ہے کہ ایسی تاب کار اشیا نے زمین کی حرارت کو زیادہ عرصہ تک قائم رہنے میں مدد دی ہو، سورج کی زندگی کے متعلق بھی ایسا ہی خیال ظاہر کیا گیا ہے، ظاہر ہے کہ لارڈ کھولن

کے نزدیک ان خیالات میں کوئی وزن نہ تھا۔ ۱۹ ویں صدی میں انھوں نے ایک خط لکھا تھا جس کو بعد میں برٹش  
ریجلی نے چھاپا، اس میں لارڈ کھون نے اس بحث پر اپنا آخری بیان دیا تھا، سورج اور زمین کا ذکر کرتے ہوئے  
ہوئے، انھوں نے کہا تھا، اگر اس امر کا نہایت ہی بعید امکان معلوم ہوتا ہے، کہ حرارت اور نور کے اخراج کیلئے  
ریڈیم اُن کی توانائی میں اضافہ کر دیتا ہے۔ تاہم اس کا ذکر کر دینا بھی مناسب ہو کہ موجودہ زمانے کے بعض استاد ان  
فن اس خیال کو بالکل معقول قرار دیتے ہیں،

کوئی عامی کسی پورے قد کے گھوڑے کی عمر کا جب اندازہ کر لیا، تو اس کی شکل و صورت اور حتیٰ پر  
نظر کر لیا، لیکن ایک ماہر ایک معین عمر تک اس کے دانت دیکھ کر بتا دیا، ہم درختوں کی عمریں اُن کی گروہوں  
سے معلوم کر سکتے ہیں، اور بعض پھلیوں کی عمریں اُن کے فلوں کے بعض نشاںوں سے بتلائی جا سکتی ہیں، زمین  
کی عمر کا حساب لگانے کے متعدد طریقے ہیں، لیکن بیشتر اس کے کہ ہم ان طریقوں سے بحث کریں، یہ مناسب  
ہوگا، کہ پہلے ہوئے کرے سے موجودہ حالت میں آنے تک اس سیارہ کے ارتقاء کے متعلق ایک عام بیان  
پیش کر دیا جائے جس میں جملہ افکار حاضرہ آجائیں، قدیم الایام میں جب یہ سیارہ گھلا ہوا مادہ تھا، تو وہ اپنے محور  
پر نہایت تیز رفتار کے ساتھ حرکت کرتا تھا، اور اس کو چاروں طرف سے تجارتِ آبی کی ایک غلیظ فضا گھیرے  
ہوئے تھی، ہم یہ تصور کرتے ہیں، کہ سورج کے عمل مدوجزر نے گھلے ہوئے کرے کے بیرونی لفافے میں  
زبردست مدوجزر پیدا کر دیا، ایسا ہی ایک زبردست مداتنی بلندی تک پہنچ گیا، کہ اصل جسم سے علیحدہ ہو گیا،  
یہ گویا ہمارے چاند کی پیدائش ہے، بقول سر جارج ڈارون کے یہ واقعہ عظیم کوئی چھپن ملین (۵۰ کروڑ سال)  
لاکھ برس ہوئے، رونما ہوا تھا،

۱۸۵۹ء - ۱۹۱۳ء) Sir George Darwin (۱۸۵۹ء - ۱۹۱۳ء) مسئلہ ارتقاء

وائے مشہور چارلس ڈارون کے فرزند کیمبرج واقع انگلستان میں فلکیات اور فلسفہ تجربات کے معلم برٹش

ایسوسی ایشن کے صدر ۱۹۰۵ء (متبرج)

جیسے جیسے سیارہ سرد ہوتا گیا، آبی بخار پانی بن گیا، اور زمین کی سطح میں جو قعر بن گئے تھے، وہ سمندر ہو گئے۔ زمین کی یہ سطح آبی فضا کے زبردست دباؤ کی وجہ سے بے قاعدہ سی ہو گئی تھی، یہ دباؤ کوئی پانچ ہزار لپونڈنی مرچ پانچ تھا، سمندر کا کھولنا پانی ٹھنڈا ہوتا گیا، اور رُسوبی طے جتے گئے، قشر زمین میں ان طبقات کی موجودگی زمین کے نزدیک قدیم تاریخ کا سرمایہ ہے،

ان جمع شدہ طبقتوں کی تکوین میں جو مدت مدید صرف ہوئی ہوگی، اوس نے اول اول ارضیہ میں پرانا انفرڈالا، کہ اُن کے نزدیک زمین کی عمر صرف آباد جمع ابد کی، مین شمار کی جاتی تھی، بعض ارضیوں کو زمین کے منجمد ہونے اور موجود صورت میں آنے کے لئے کروہا برس سے کم کی مدت ملے گی، مین کرتی،

زمین پر جب سے سمندر بنے ہیں، اس وقت سے اب تک کی مدت دریافت کرنے کا ایک طریقہ کچی سے خالی مین، سمندروں کی تکوین چونکہ کسی آبی فضا سے ہوئی تھی، اس لئے ابتداً اُن میں بیٹھا پانی تھا، اور شوراس وقت ہوا، جبکہ دریاؤں نے اُن میں سوڈیم پہنچایا ہے، اور نیز اس مقدار کو حساباً دریافت کیا ہے، جو دریا ساں مین پہنچاتے ہیں، یہ مقدار کوئی چھ کروڑ ٹن سالانہ ہوتی ہے، اور تمام سمندروں میں جو سوڈیم ہے اس کی مقدار اس کی کم از کم و کروڑ گنا ہے، پس پروفیسر جالبی نے اس سے نتیجہ نکالا کہ سمندروں کو موجودہ حالت میں آنے کیلئے کوئی نو کروڑ برس لگے،

واضح رہے کہ پروفیسر جالبی نے جو مدت قرار دی ہے، وہ لارڈ کولن کی دو کروڑ برس کی مدت سے زیادہ ہے، مگر لارڈ کولن نے ایک مرتبہ چالیس کروڑ برس کی مدت قرار دی تھی، گو بالآخر انھوں نے کمتر مدت کو ترجیح دی، سر جارج ڈارون نے چاند کی عمر کا جو حساب لگایا تھا، وہ لارڈ کولن اور پروفیسر جالبی کے اندازوں کے درمیان ہے، پس اس سے ظاہر ہو گیا کہ موجودہ علمائے سائنس کے نزدیک ہمارے اس سیارے کے منجمد ہونے میں جو مدت لگی، جو متفق علیہ مین، لیکن اس پر سب کا اتفاق ہے، کہ یہ مدت لاکھوں اور کروڑوں برس ہی میں باسانی بیان کی جاسکتی ہے، اگر ہم یہ تسلیم کر لیں کہ ہمارے اس سیارے کو پانچ ہزار چھ

کی پیش سے سرد ہونے کے لئے لاکھوں برس کی مدت صرف ہوئی ہے، تو پھر تیس ہزار درجے سے جبکہ وہ گرم ترین سیاروں میں شامل تھی، سرد ہونے کے لئے کتنی اور مدت نہ درکار ہوئی ہوگی ؟

ایک امر واضح ہے کہ اس تیارے کی ایک ابتداء تھی، اور اسے اس کی انتہا بھی ہونا چاہئے، ہم زمین کی زندگی اس وقت سے قرار دیتے ہیں جب سے کہ وہ اور نظام شمسی کے دوسرے اراکین اس بڑے سماج سے جدا ہو گئے، جو ابتداءً نظام شمسی کی تمام فضا کو گھیرے ہوئے تھا، ہم اس کا اندازہ کر سکتے ہیں، کہ تمام اجرام فلکی کی ایک ابتداء تھی، اور ان کی انتہا بھی ہوگی، یہاں تک کہ مادہ کے جوہروں کی بھی ایک ابتداء تھی اور ایک انتہا، ہوگی لیکن جن برقیوں سے خود جوہر مرکب ہیں، ان کی نسبت کیا خیال ہونا چاہئے، کیا وہ ابدی اور غیر متغیر ہیں، ؟ کیا خود برقیوں کی ساخت ایسی پیچیدہ نہیں ہو سکتی جیسی کہ جوہر کی ہے، ؟ یہاں منڈلی جت کا نظریہ ذرات اشیری پیدا ہوتا ہے، اس کی رد سے برقیے گردش کرنے والے اشیری ذرات کے نظام ہیں پس تعجب کا مقام نہیں، اگر دماغ انسانی ایک طرف کائنات معلوم کی بنیاد عظیم چیزوں اور ذریعہ طرف نظرت کی بنیاد قلیل چیزوں کو دیکھ کر حیرت میں ڈوب جائے،

ہم کو ارتقا، انسانی میں شک نہیں گو ہم ڈارون کے نظریہ میں ترمیم کے خواہاں ہوں، پھر یقیناً ہم کو ارتقا مادہ کے نظریہ کو بھی قبول کرنا چاہئے، ؟ اجسام حیہ اور غیر ذی روح مادہ میں قدیم میں جو خلج حاصل تھی، وہ اب اتنی وسیع نہیں رہی جتنی کہ پہلے تھی، ممکن ہے کہ فرق صرف اتنا ہی ہو، جتنا کہ کسی برقائے اور غیر برقی جسم میں، لیکن ہم کو اس کا یقین ہے، کہ حیات کوئی ایسی چیز ہے جو مادہ اور توانائی سے ہمیشہ، جسم زندہ میں کوئی ایسی چیز ہے جو مردہ جسم میں موجود نہیں،

ارتقا کے تسلیم کر لینے کے یہی معنی نہیں کہ چیزوں کا وجود کسی نابینا غیر ذی روح قوت کامرہوں میں چند سال کا عرصہ ہوا کہ لارڈ کولن نے اس سلسلہ میں ایک خطبہ دیا تھا، جس میں بعض بہت دلچسپ باتیں بیان کی تھیں، ادھون نے کہا تھا کہ بغیر کسی ماکمل کل خلاق طاقت کے حیات کی ابتداء یا اس کی بقا کا تصور کرنا ناممکن ہے

مجھے پورا پورا یقین ہے کہ حال کی حیوانیاتی قیاس آرائیوں میں دلیل نظم و ترتیب کو بہت کچھ نظر انداز کر دیا گیا ہو، ہمارے چاروں طرف زبردست اور ناقابل انکار ثبوت اس امر کے موجود ہیں، کہ نظم و ترتیب کسی عاقل اور فیاض ہستی کا کام ہے۔۔۔ اس سو فطرت کی معرفت مختار ارادے کے اثر کا پتہ چلتا ہے، اور ہم کو یہ سبق ملتا ہے کہ جملہ جاندار انشیاء کا مروج ایک ازلی ابدی خالق اور حاکم ہے،



# ستروان باب

## مبد حیات

جو عنوان اس کتاب کا رکھا گیا ہے، اس کے تحت کوئی کتاب مکمل نہیں ہو سکتی، جب تک کہ ابتدا حیات کے متعلق (موجودہ افکارِ حاضرہ) کا ذکر نہ کیا جائے،

میں اس امر کا تصور کر سکتا ہوں کہ قدیم خیالات کے پائیدار اس پرناک بھون پڑھائیں، کہ مبدِ حیات کا سوال ہی کیوں اٹھایا گیا، ان کے نزدیک بس اتنا کافی ہے، کہ خالقِ ازل نے انسان کو اور دیگر جاندار مخلوق کو پیدا کر دیا، باقیہ جیسا کہ ہم سابق فصل میں بیان کر چکے ہیں، ہم یقین کرتے ہیں کہ ارتقاء کے ذریعہ برقیہ جوہر بن گئے، پھر جوہر ایک قسم سے دوسری قسم میں تبدیل ہو گئے، پھر مادہ جوہر ہون سے مرکب سالے نمودار ہوئے، اور بالآخر کسی پُر اسرار طریقہ پر زندہ مادہ وجود میں آگیا، اس سلسلے بدو حیات کا مسئلہ یہاں پر بالکل قدرتی ہے، ہتچا عالم سائنس خالق کو اس کی کائنات سے نکلنا نہیں چاہتا، وہ صرف اُن طریقوں کو دیکھنا چاہتا ہے جن سے خالق نے فطر میں گلکاریاں کی ہیں،

اگر کوئی عالم سائنس آج یہ کہے کہ سورج مبدِ حیات ہے، تو لوگ اس کو جابل کہیں گے، اور حق بجانب ہوں گے، یہ اظہر من الشمس ہے، کہ اس تیارہ پر حیات کی بقا اسکے لئے سورج از بس ضروری اور لازمی ہے، لیکن یہ ایک بالکل جداگانہ امر ہے،

ہم میں سے سب کمر در شاہد سے والوں پر بھی کسی نہ کسی وقت اسکا اثر ہوا ہوگا، جسکو ہم دورہ حیات کہتے ہیں، غور کرو کہ زمین پر ایک خشک تخم گرتا ہے، اس سے ایک درخت پیدا ہوتا ہے، وہ درخت پھر دنے پیدا کرتا ہے، جن میں سے چند خشک کر کے دوسری فصل میں بونے کے لئے رکھ لئے جاتے ہیں، وعلیٰ ہذا یہاں ہم کہہ سکتے ہیں، کہ ایک حیاتِ فاعلہ ہے، اور ایک غیر فاعلہ اول الذکر حالت میں درخت کو سانس لینے اور نمی جذب کرنے کی ضرورت ہے، ورنہ وہ مر جائے گا، لیکن حیاتِ غیر فاعلہ میں خشک شدہ تخم کو ہم برسوں رکھ سکتے ہیں، اور جب زمین میں ڈالیں وہ ایک زندہ درخت بن سکتا ہے،

کئی برس ہوئے ایک افواہ اڑی تھی کہ کسی مصری ممی کی سلوٹوں میں ایک تخم ملا ہے، یہ تخم ہارون پر تک حالتِ غیر فاعلہ میں پڑا رہا۔ لیکن راوی کا بیان ہے کہ جب اس قدیم تخم کو بویا گیا تو اس سے حیات اور بالائی کی علامتیں ظاہر ہوئیں، لیکن اس چیز کی بعد میں تردید کی گئی، اور اب یہ خیال کیا جاتا ہے کہ اس تخم کو بار آور کھنے میں غلطی تھی، ہر کان تم کو یہ بتلائے گا، کہ تخم خراب ہو جایا کرتا ہے، اور صرف سال گذشتہ ہی کا تخم استعمال کیا جاتا ہے، اور فی الواقع اس میں ترک نہیں کہ کچھ عرصہ بعد تخم میں وہ زندگی نہیں رہتی، جو اس کے اندر موجود تھی، مخلوق میں مبنی تخم ہر اشیاء کے سلسلے میں یہ عجیب بات ہے، اور یہ کافی طور پر مستند ہے، کہ یہ تخم بالکل غلہ کے خشک شدہ تخم کی طرح ہوتے ہیں وہ اس وقت تک حالتِ غیر فاعلہ میں رہتے ہیں، جب تک کہ نمونے لئے کسی موزون واسطے میں نہ رکھے جائیں، پستور نے کچھ تخم علیحدہ رکھ دئے تھے، تیس برس تک اس غیر فاعلہ میں رہنے کے بعد جب اون کو ایک مناسب واسطے میں رکھا گیا، تو وہ نشوونما کر جراثیم بن گئے، یہ ایک مشہور بات ہے کہ چھوٹے چھوٹے کیڑوں کی بعض نوعیں خشک کر کے عرصہ تک اس غیر فاعلہ مبنی

۱۵ Louis Pasteur (۱۸۲۲ء - ۱۸۹۵ء) مشہور فرانسیسی کیمیا دان، جراثیم سفید

دو دیگر امراض پر قابل قدر تحقیقات کیں، دیوانہ کہنے کے کاسے کا علاج ایسا دریافت کیا کہ آج تک اس امر کے کے شفاغانے بالعموم انہی کے نام سے موسوم ہیں، (مترجم)

بظاہر مردہ حالت میں رکھی جاسکتی ہیں، اس پر بھی جب پانی میں ڈالی جاتی ہیں، تو پھر زندگی حاصل کر لیتی ہیں ایک سال گزشتہ کا تخم بھی اتنا ہی مردہ نظر آتا ہے، جتنا کہ ایک تنکا، پس فسق کیا ہوا؟ ہم غلہ کے تخم کو اس کی مفرد شیار ترکیبی میں تحلیل کر سکتے ہیں، اور ان عناصر کی ترتیب میں ہم کو نہایت عجیبہ نظماً نظر آتا ہے، جب زمین کی حرارت اور رطوبت کو تخم کی تکوین کی ضرورت ہوتی ہے، تو یہی عناصر دست بستہ حاضر ہو جاتے ہیں، ہم کو معلوم ہے، کہ جب تخم ایک مرتبہ بودیا جاتا تو غذا حاصل کرنے لگتے ہیں کے اندر وہ اپنے ربّے بھیلادیتا ہے، اور اوپر کی طرف اس کے کلمے جو ٹٹنے لگے ہیں، آکا کر دیتی اور اشاعی حرارت کی افزائی موجوں کے قوت سے متشع ہو سکے، باہم ہم اپنے بدید ترین طریقوں ہی سے کیون نہ غلہ کے خشک دانہ کی تحلیل کر ڈالیں تاہم ہم اس سوال کا جواب نہیں پاسکتے، کہ اسکی حیات کا مبداء کیا ہے؟

اگر ہم یہ تسلیم کر لیں کہ ہمارے اس تیارے پر حیات کسی نہ کسی صورت میں آگئی، تو پھر رازِ انہیں رہتا، کیونکہ یہ یہی ہے کہ زندگی سے زندگی پیدا ہوتی ہے، لیکن اگر یہ صحیح ہے کہ زندگی بغیر سابقہ زندگی کے وجود میں نہیں آسکتی تو اس تیارہ پر زندگی کی ابتدا کیونکر ہوئی، لارڈ کولن آجھائی کا عقیدہ تھا، کہ سائر بحانِ درِ مان میں زندگی زندگی ہی سے پیدا ہوتی ہے، کسی اور شے سے نہیں، کوئی پچائش برس ہوئے کہ برطانوی انجن کے سامنے اس بڑے متفکر نے جو غلطہ دیا تھا، اس میں کہا تھا کہ یہ دعویٰ کہ اس کو ارضی پر حیات کی ابتدا کسی دوسرے عالم کے کھنڈروں کے کاٹیجے ہوئے ذرات سے ہوئی، بادی النظر میں بعید از قیاس اور مبہوم معلوم ہوتا ہے، اس کے متعلق میری جو رائے ہے، وہ یہ ہے، کہ اس کو ہم غیر علمی نہیں کہہ سکتے؟

عرصہ ہوا کہ جب لوگوں نے دیکھا کہ مڑتے ہوئے گوشت میں زندہ کیڑے پیدا ہو جاتے ہیں، تو انہوں نے قرآن مجید میں لیا کہ گوشت کی تحلیل سے کیڑے کی زندگی کی ابتدا ہوئی، لیکن سادہ تجربوں نے ملذذ ثابت کر دیا کہ یہ کیڑے ان انڈوں سے پیدا ہوتے ہیں، جو کھیاں گوشت میں دیتی ہیں، مشہور عالم بستیور نے ایک طاقتور تجربہ کی مدد سے یہ ثابت کر دیا کہ خود تغذیٰ ان زندہ عضویوں کا نتیجہ ہے، جن کو مانگر و بیا جراثیم کہتے ہیں، حالات موافق

ہوں، تو یہ جراثیم نہایت تیزی کے ساتھ افزائش پاتے ہیں، لیکن یہ بھی اسی اصول کے ماتحت ہیں، کہ زندگی ہی سے زندگی پیدا ہوتی ہے،

جب کسی چھوت دار بیماری کا اندیشہ پیدا ہوتا ہے، تو ہم اپنے دودھ کو عقیقہ (یعنی جراثیم سے پاک) کو لیتے ہیں، تاکہ اس کے اندر کوئی جراثیم ہوں، تو ہلاک ہو جائیں، دور دراز مقاموں سے جب ہم گوشت لاتے ہیں، تو اس کو منجھ کر کے ہم تعفنئی جراثیم کی راہ سدود کر دیتے ہیں، جب انعام خانے سے ہم گوشت باہر لاتے ہیں، تو اس کے اندر جراثیم پیدا نہیں ہو سکتے، کہ وہ پھر اس پر حملہ کریں، لیکن جو جراثیم مہمہ ہو گئے، وہ مرنے لگے،

شوربا یا یعنی جراثیم کے لئے بہت عمدہ پیدائش گاہ ہیں، لیکن اگر ان اشیاء کو اچھی طرح عقیقہ کر لیا جائے اور گلِ حلت کر دیا جائے، تو پھر ان میں جراثیم کا نمودار ہونا ممکن نہیں، چند برس ہوئے کہ ہم نے یہ افواہ سنی تھی، کہ عقیقہ شدہ شوربے میں ریڈیم کے عمل سے جراثیمی زندگی پیدا ہو گئی، لیکن اتنا بڑا دعویٰ خود صاحبِ تجربہ کا بھی نہ تھا، میرا اشارہ منبرِ بک کی تحقیق کی طرف ہے، ان کا دعویٰ اپنے بقربوں کی بنا پر صرف اتنا ہی تھا، کہ ان سے ذی حیات اور غیر ذی حیات مادہ کے درمیان ایک ربط پیدا ہو جاتا ہو،

یہ ایک قطعی خیال ہے کہ زندگی کی ابتداء سمندر میں ہوئی، اتنا یقینی ہے، کہ سمندر کے پانی اور ہوا کے مفرد اجزاء سے ترکیبی وہی ہیں۔ جو ہمارے جسموں کے اندر موجود ہیں، جن میں سے مشورہ یہ ہیں، اکیسین، نائٹروجن، کاربن، ہائیڈروجن، اور سوڈیم اگرچہ اس سے یہ تو پتہ چلتا ہے، کہ زندگی کی ابتداء کہاں ہوئی، لیکن اس کا پھر بھی پتہ نہ چلا، کہ یہ ابتداء کیونکر ہوئی، انجیل کی کتاب پیدائش کے پہلے باب میں ذیل کی عبارت ملتی ہے، جو دھپپی سے فانی نہیں، "سمندروں کو مکثرت وہ متحرک مخلوق پیدا کرنے دو جنہیں زندگی ہو، اور ان پر زندوں کو جو زمین کے اوپر آسمان کی مکلی فضا میں اڑتین"

انسان نے زندگی کی نوعیت کے متعلق بہت کچھ معلوم کیا ہے، خود میں نے ہم کو یہ بتایا ہے، کہ جملہ

ذی حیات اشیاء بہت چھوٹے چھوٹے خلیوں سے مرکب ہیں، انسان کی ترکیب ایسے کروڑوں اربوں خلیوں سے ہوئی ہے، لیکن برخلاف اس کے ایسی جاندار اشیاء بھی ہیں جن میں صرف ایک خلیہ ہے، لیکن یہ زندہ خلیہ کس چیز کے بنے ہیں؟ ان کی ترکیب اس شے سے ہے، جس کو ہم نخر یا یہ (پروٹوپلازم) کہتے ہیں، یہ شے بغیر کسی قسم کی ساخت کے ہے، اور اس میں زیادہ تر حصہ کاربن، آکسیجن، ہائیڈروجن، اور نائٹروجن کا ہے، ہم کو معلوم ہے کہ یہی ہمارے بدنوں کے بھی خاص اجزاء ہیں، نخر یا یہ سے خلیوں کا بننا ہمارے تصور میں ایسا ہی ہے، جیسا کہ جوہروں سے سالموں کا بننا، سالموں میں بھی تنوع ہوتا ہے، اور خلیوں میں بھی یہی ہے، اب گویا ذی حیات مادہ کا مطالعہ، جہاں تک ہماری دواڑ ہے، درحقیقت کیماوی طبیعیات کا مطالعہ ہے،

سادہ ترین زندہ عضویوں کے مطالعہ سے ایک امر واضح ہو گیا، اُن کی حرکت اور اُن کا عمل محض خارجی اثرات کا تقاضا ہے، وہ صرف ردِ عمل کرتے ہیں، وہ اپنے ماحول میں کیماویات سے متاثر ہوتے ہیں، ہوا کے ارتعاشات یعنی اثرِ محیط کی موجوں کا بھی اُن پر اثر ہے،

بہر حال جو امر ہمارے لئے باعثِ دلچسپی ہے، وہ یہ ہے کہ حیات کی ابتداء کی تلاش میں ہم کو اپنی توجہ صرف نخر یا یہ تک محدود رکھنی چاہئے، کیونکہ کوئی سنجیدہ متفکر ارتقاء کی واضح صدائوں سے انکار نہ کرے گا،

موجودہ زمانے کے بعض پرچوش متفکر یہ سمجھتے ہیں، کہ اس قدر پابندِ اعتدال ہو جانا قریبِ معتدل نہیں ہے، کہ آئندہ کے لئے تجربہ خانے میں زندگی پسیدہ کرنے کو ناممکن قرار دے دیا جائے، اچھا تو بڑی دیر کے لئے یہ فرض کر لو، کہ ہم اس بظاہر محال کو ممکن کر دکھائیں، تو اس سے انسان خالق نہ ہو جائے گا، بلکہ صرف خلاقِ عالم کے طریقوں سے واقف ہو جائے گا، فی الوقت انسان مختلف عنصری جوہروں کی معینہ مقدار میں یکجا کرتا ہے، اُن کو گرم کرتا ہے، اور پیچیدہ سالے تیار کرتا ہے،

لیکن ان میں سے کسی کو انسان نے پیدا نہیں کیا، تخلیق یا پیدا کرنے کے یہ معنی ہیں، کہ عدم سے وجود  
 میں لایا جائے، اگر کیا یا دان یا حیاتیات کا ماہر مصنوعی طور پر نخرمایہ کے تیار کرنے میں کامیاب  
 ہو جائے، تو اس سے ہمارے مذہبی اعتقادات میں رختہ پڑنے کی کوئی وجہ نہیں،



# اٹھارہواں باب

## برقیوں کے متعلق مزید نوکریاں

یہ ایک عجیب بات ہے کہ اگرچہ سورج کے داغ سورج کے کرہ فرین تاریک سُورخ نظر آتے ہیں تاہم وہ فی الحقیقت اتنے روشن ہیں جیسے کہ کسی چوٹے والی لائٹن کی روشنی چوٹے والی روشنی جب لائٹن سے نکلتی ہے تو اتنی تیز ہوتی ہے کہ ہم اس کی طرف آنکھ اٹھا کر نہیں دیکھ سکتے اور نہ ہم سورج کو براہ راست دیکھ سکتے ہیں جب تک کہ سیاہ شیشہ درمیان میں نہ ہو اگرچہ چوٹے والی روشنی سورج کے سامنے رکھی جائے اور دونوں کو سیاہ شیشے سے دیکھا جائے تو چوٹے والی روشنی سیاہ داغ سا معلوم ہوگی، سورج میں داغوں کی تعداد وقتاً فوقتاً بدلتی رہتی ہے ہفتوں ایک بھی دکھائی نہیں دیتا نیز دوسرے اوقات میں انتہائی تعداد دکھلائی دیتی ہے انتہائی تعداد کے دکھائی دینے کے درمیان گیارہ برس کا عرصہ ہوتا ہے مدت سے ہمارے کانون میں یہ بات ڈالی جا رہی ہے کہ شمسی داغوں کے تغیرات ہماری زمین کی مقناطیسی حالت کو متاثر کر دیتے ہیں نیز یہ کہ اُنی پُر شفق شمالی و شفق جنوبی کے نام سے جو مظاہر دکھائی دیتے ہیں وہ سورج کے داغوں کے ساتھ ساتھ بدلتے رہتے ہیں بعض تو یہاں تک بڑھ گئے ہیں کہ داغوں نے شمسی داغوں کے گیارہ برس والے عرصہ اور غلہ کی قیمتوں میں علاقہ ثابت کرنے کی کوشش کی ہے لیکن ہم صرف پہلے دو بیانات اس سے مراد وہ لائٹن یا الپ ہی جہیں چوٹے کو بہت ہی اعلیٰ تپیں تک پہنچا کر روشنی حاصل کی جاتی ہو

کی بحث پر اکتفا کریں گے،

مشاہدوں سے یہ امر پابہ ثبوت کو پہنچ گیا ہے، کہ جب شمسی داغ بہت زیادہ ہوتے ہیں، ہفت مقناطیسین اور مقناطیسی میکانات بھی بہت زیادہ ہو جاتے ہیں، اور جب کبھی کوئی غیر معمولی ہیجان یا تغیر سورج پر رونما ہوتا ہے، تو اس بیارہ پر بھی اس کے جواب میں نہایت روشن شفق شمالی طور پر پڑتی ہوئی ہوا اور زبردست مقناطیسی طوفان اٹھتے ہیں، تغیرات کے کام میں یہ طوفان بہت تکلیف کا باعث ہوتے ہیں،

ہمارے لئے فی الحال جو امواجالبِ رُتوبہ ہے، وہ یہ ہے کہ سورج کے داغوں اور زمین کے ان مظاہر کے درمیان کیا علاقہ ہے، جو کچھ غیر مرئی ہے، اس کو مثلاً بیان کرنے کی اجازت دی جائے تو ہم کو ایک مرتبہ پھر سکین برقیہ احساند کرنے کے لئے آگے بڑھتا ہے، سورج بھی دیگر تانباک اجسام کی طرح اپنے برقیہ نکلنے دیتا ہے، سورج کی یہ تحلیل اس قدر عظیم الشان ہے کہ یوں سمجھو، کہ برقیوں کے دھارے ہیں، جو مسلسل خلا محیط میں خارج ہو رہے ہیں، اور یہ اس وقت سب سے بڑے ہون گے، جبکہ سورج کے بڑے بڑے داغوں کی وجہ سے زبردست قوتیں پیدا ہون گے، پس یوں سمجھو کہ سورج سے برقیوں کا ایک زبردست کیتھوڈی دھارا نکل رہا ہے، یاد ہو گا کہ کیتھوڈی شعاعیں غیر مرئی ہوتی ہیں، لیکن ہم یہ بھی جانتے ہیں، کہ جب وہ نام نہاد خلائی نیلون میں بند ملطف ہوا میں سے گذرتی ہیں، تو ان کی اندر نہایت خوشناتابش پیدا ہو جاتی ہے،

پس ہم کو یہ توقع رکھنا چاہئے کہ سورج کا زبردست کیتھوڈی دھارا بھی ہمارے کرہ ہوا کے بالائی طبقوں کی ملطف ہوا میں اسی طرح کی تابش پیدا کر دے گا، لیکن ہم کو یاد ہے کہ تجربہ خانے میں مقناطیس اس کیتھوڈی دھارے کو منحرف کر دیتا ہے، اور چونکہ زمین ایک زبردست مقناطیس ہے، اسلئے ہم کو تعجب نہ ہونا چاہئے، اگر سورج کی کیتھوڈی شعاعیں اس طرح منحرف ہو جائیں کہ وہ خط استوا پر کرہ ہوا میں نہ داخل ہوں بلکہ بہت درمیان قطبین تک چلی جائیں، یہی وجہ ہے، کہ قطبین پر اس قدر کثرت سے شفق

کے مظاہر دو نما ہوتے ہیں، جو مظاہر قطب شمالی پر نمودار ہوتے ہیں اُن کو شفق شمالی سے موسوم کرتے ہیں، اور قطب جنوبی پر دکھائی دیتے ہیں اُن کو شفق جنوبی کہتے ہیں،

ہم دیکھتے ہیں کہ ہماری زمین ایک بڑا کرہ ہے جس پر مسلسل برقیون کی یورش ہوتی رہتی ہے، اور ہم جانتے ہیں کہ جس جسم میں برقی زیادہ جمع ہوں، یا بہت زائد ہو جائیں، تو اس جسم میں منفی بار ہوتا ہے پس ہم کو اس معے کا حل مل گیا جس نے عجبینہ کر اہل عمرین ہم سب کو پریشان کیا ہو، ہم کو اس پر تعجب ہوتا ہے کہ زمین میں منفی برق کیوں ہے،

ہمارا کرہ عظیم یعنی زمین منفی بار ہو رہا ہو اس سے ہم کو برقی دباؤ کا بہت عمدہ معیار ہاتھ آتا ہے جس طرح کہ لمبڈی اور گہرائی کی پیمائش کیلئے سطح سمندر بہت عمدہ معیار ہو، اسی سبب سے ہم زمین کو برقی دباؤ کا نقطہ آغاز یعنی صفر مانتے ہیں،

اب زمین کو یوں سمجھو کہ وہ برقیون کا ایک عظیم الشان خزانہ ہے، اگر ایک جسم میں برقیون کی کمی ہو یعنی اس میں مثبت بار ہو، زمین سے ملایا جائے تو خزانہ سے جسم مذکور تک برقیون کا ایک سلسلہ قائم ہو جائیگا، تا آنکہ اس کے جوہروں کے اندر برقیون اور اُن کے مثبت برق والے محیط کر دین کا مل توازن قائم ہو جائے، بر خلاف اس کے اگر کسی جسم میں برقیون کی زیادتی ہو (یعنی اس میں منفی بار ہو) اور وہ زمین سے ملایا جائے، تو جسم مذکور اپنے زائد برقی خزانہ، اعظم میں داخل کر دیگا، یہاں تک کہ اس کے جوہروں کے اندر توازن قائم ہو جائے، پانی کی تمثیل کو تو اگر سطح سمندر سے کوئی ظرف بند ہوگا، تو پانی ظرف سے سمندر میں چلا جائیگا، اور اگر ظرف نیچے ہوگا، تو پانی سمندر سے ظرف میں جائے گا،

لیکن تم یہ کہہ سکتے ہو کہ جب سورج سے زمین تک برقیون کی یورش ہوگی، تو ہمارا کرہ ہوا برقیون کو اپناک لیگا، یہ صحیح ہے، اور اسی سبب ہوا، روان دار ہو جائے گی، یا بالفاظ دیگر فضا کی گیسوں کے بعض سالمون میں جو برق مثبت اور برق منفی جوہر ہوں گے، اُن میں تفریق ہو جائے گی، ہم اب یہ تصور کرنا چاہتے ہیں کہ

روان و لاہوا کی کیا کیفیت ہوگی، آبی بخار بہت آسانی سے برقی ماسنی جو ہرون پر کثیف ہو جاتا ہے، اس سے بادل بن جاتیں گے، اور جب یہ بالآخر بارش کی شکل میں برسن گے، تو اپنے ساتھ مقید برقیون کو لیتے آئیں گے، اس سے اوپر کی ہوا میں مثبت برق رہ جائیگی، اس طرح کر، ہوا کی برقی کیفیتوں کی ایک معقول توضیح ہو جاتی ہے، ان ہی واقعات کی بنا پر ہم یہ بھی سمجھ سکتے ہیں، کہ بعض وقت بادلوں میں کس طرح برقیون کی بہت زیادتی ہو جاتی ہے، جس سے ایک بادل سے دوسرے بادل میں یا ایک بادل سے خزانہ اعظم یعنی زمین میں برقی شکل صاف گزر جاتی ہے،

اکثر غور کرنے والے قارئین کے دماغوں میں یہ سوال پیدا ہوا ہوگا کہ زمین مقناطیس کیوں نہ بن گئی، کبھی کو اس میں شبہ نہیں کہ زمین ایک مقناطیس ہے، مقناطیس مونیون پر اس کا اثر بہت نمایاں ہے، چونکہ قدرتی مقناطیس یا چنک پتھر زمین میں پایا جاتا ہے، اس لئے ممکن ہے کہ کوئی شخص اس سے اس نتیجہ پر پہنچے کہ ان کی موجودگی زمین کو مقناطیس بنا دیتی ہے، لیکن ذرا غور کرنے سے معلوم ہو جائے گا کہ یہ انتاج معقول نہیں، چنک پتھر جہاں جہاں پایا جاتا ہے، ان مقاموں کی تعداد محدود ہے، اور پھر کسی بڑی مقدار میں نہیں پایا جاتا، جب طالب کے یہ معلوم ہو کہ ریل کی پٹریاں اور لوہے کے کھڑے خاص وضعوں میں رکھے جانے پر اکثر زمین کے اثر سے متاثر ہوتی ہیں، تو اس کو اس امر کے مان لینے میں تامل نہ ہوگا، کہ چنک پتھر سوائے اسکے نہیں کہ لوہے کی بعض کچی دھاتیں اسی طرح متاثر ہوتی ہیں، پھر یہ سوال باقی رہا کہ زمین مقناطیس کیوں نہ بنی؟

یہ صحیح ہے، کہ زمین ایک زبردست کرہ ہے، جہاں برق بھری ہوئی ہے، اور یہ بھی درست ہے کہ زمین اپنے محور پر تیزی کے ساتھ گردش کر رہی ہیں، ہمارے پاس اس امر کی تجرباتی شہادت موجود ہے کہ ایسی حالتوں میں کرہ کی سطح پر ایک کمزور مقناطیس میدان پیدا ہو جائے گا، بائیمہ حساب و شمار سے پتہ چلتا ہے کہ زمین کے مقناطیس

۱۰ لہ روان، انگریزی میں اسکو (TON) کہتے ہیں، جبکہ معنی بھرنے والے کپ ہیں جب فوریت کے سے محمول میں برق گذار جاتی ہے تو برقی تحلیل عمل میں آتی ہے جس کا رد و محمول کے اجزاء کو کبھی ایسے ذرات میں تحلیل ہو جاتے ہیں جنہیں برقی بار ہوتا ہے، ایسے ذرات کو روان کہتے ہیں

میدان کا سب کچھ ہو، یہ نہیں ہے، اس سے تو صرف زمین کے مقناطیسی میدان کے عشر عشر کا پتہ چلتا ہے، اس کا خاص سبب زمین کے قشر کے اندر برقیادی روین معلوم ہوتی ہیں، اگر ہم سے یہ پوچھا جائے کہ کون سی طبعی حالت زمین کے اندر برقیون میں حرکت پیدا کر دیگی، تو ہکو فوراً حریر قیادت کے سلسلے میں اختلاف پیش کا خیال آنا چاہئے، اس کے لئے یہ ضروری نہیں کہ دو مختلف دھاتوں کے جوڑ کو گرم کرین تاکہ برقیون کی روح حاصل ہو، ہکو معلوم ہے کہ دھات کے ایک ہی ٹکڑے میں اگر اختلاف پیش ہوگا تو اس سے بھی برقیہ حرکت میں آسکتے ہیں، تفصیلات میں گئے بغیر یہاں یہ بیان کیا جاسکتا ہے، کہ ایسے حالات پائے گئے ہیں، جن سے زمین کی سطح میں ایک حقیقی حریرتی رکتا پتہ چلتا ہے، ساتھ ہی اس امر کا اقرار واجب ہوگا کہ اگرچہ زمین کی مقناطیسیت کی توجہ برقیادی رو سے معقول ترین طریقہ پر ہو جاتی ہے تاہم ہمارے پاس براہ راست اس نظریہ کا کوئی ثبوت نہیں،

تقریر بالا کے سلسلے میں ایک امر کی طرف توجہ دلانا ضروری ہے، اگر زمین کی مقناطیسیت سطح زمین کے پتشی تغیرات کی وجہ سے ہو، تو مقناطیسی میدان کو دن بھر میں بدلتا رہنا چاہئے، یہ امر واقعہ ہے کہ اس قسم کے تغیرات ظہور پذیر ہوتے ہیں چنانچہ صبح کے وقت یہ میدان اقل ہوتا ہے، دوپہر تک عظیم ہوتا ہے، شام تک بھر گھٹ جاتا ہے، اور رات بھر مستقل رہتا ہے،

اس میں شک نہیں کہ زمین کی سطح میں برقیون کی یہ روح، سورج سے زمین تک آنے والے برقیون کے کسی غیر معمولی دھارے سے بڑی حد تک متاثر ہوگی، یہی سبب ہے کہ مقناطیسی طوفان اور آفتابی داغوں کے نتیجے میں یہ علاقہ ہے،

عظیم الشان سما یون سے جو بیض لاسلکی پیا مات طیف نما کے ذریعہ سے وصول ہوتی ہیں، ان کی تعبیر بعض اہل فن نے یہ کی ہے کہ یہ سما یون کے سرد اجسام ہوئیگی دلیل ہے، یہ پیام کچھ سمجھ میں نہیں آیا، ایک سرسبز کو نوکر نور کا مبداء ہو سکتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں کہ جب مشہور و معروف خلائی نلیوں سے برقیون کے دھارے ملے یہ سما یون ان سما یون سے مختلف ہیں، جن کا ذکر ہم پیشتر کے کسی باب میں کر چکے ہیں، انکی ترکیب شہاب ثاب سے تھی،

گزرتے ہیں، تو سر و ملطف ہوا میں تابش پیدا ہو جاتی ہے چونکہ سورج اور دوسرے ستارے خلا، محیط میں چاروں طرف برقیوں کے دھاروں کے دھارے خارج کر رہے ہیں، تو ان میں سے بعض گسی سحابیوں پر جا پڑیں گے، یہاں پھر مہر گیر برقیے نے ہیں ایک شکل سے نجات دلائی،

اس باب کو ختم کرنے سے پہلے مجھے یہ خیال ہوتا ہے کہ شاید بعض قارئین کے ذہن میں زمین پر برقیوں کی مسلسل یورش کے سلسلے میں کوئی اشکال پیدا ہو یعنی زمین کا منفی برقاؤ برابر برقاؤ رہے گا، یہ دیکھا کہ ایسا نہیں تھا، باعثِ دلچسپی ہو گا،

ہم جانتے ہیں کہ برقیے زمین کی طرح کے کسی منفی برق واسے جسم سے خارج ہو کر سورج کی طرح کے مثبت برق واسے جسم میں چلے جاتے ہیں، اب تک جو کچھ ہم کہتے آئے ہیں، اس کے برخلاف ہے، لیکن پھر برقیے دونوں طرف سے کیونکر خارج ہو سکتے ہیں، ہر طرف دو مختلف قوتوں کی وجہ سے زمین سے سورج تک برقیے بہ سبب برقی دباؤ کے جاتے ہیں، ان دونوں جسموں کے درمیان برقی دباؤ کا اختلاف کوئی دس کھرب (۱۰ بلین) ٹولٹس لیکن جو برقیے سورج سے زمین تک آتے ہیں، وہ برقی دباؤ کی وجہ سے حرکت نہیں کرتے، اون کی روانگی، جیسا کہ ہم کسی پیشیز کے باب میں بیان کر چکے ہیں، نور کے میکانیکی دباؤ کے تحت عمل میں آتی ہو، اس طریقہ پر توازن قائم رہتا ہو، اور برقیوں کا ایک تسلسل جاری رہتا ہو، یہ گویا تمام شمسی نظام میں برقیوں کا مدور دھار تھا،

سہ برقی دباؤ کی کائی جس کا نام برقی خانہ کے موجد اڈولر *Volta* نامی ایک اطالوی سائنس دان کے

نام پر رکھا گیا ہے، (مترجم)

# انیسواں باب

## شعاعین کی ہیں

ہم ایثری موجوں کے مفہوم سے واقف ہو چکے ہیں، ان میں سے بعض ہماری بصارت کو متاثر کرتی ہیں، بعض ہمارے جسم کو گرم کرتی ہیں، بعض ہلکی کوئی آواز کو متاثر کرتی ہیں، بعض ہمارے جسم پر ایثر نہیں کرتیں، معمولی عکاسی کی تختی پر کیسے دی اور یہ کو متاثر کرتی ہیں، یہ سب کی سب ایثریں برقیاتی موجیں ہیں، کیا لاشعاعین بھی اس قبیل سے سمجھی جائیں؟ اگر ایسا ہی ہے، تو ان شعاعوں کا انعکاس، انعطاف اور ادون کی تقطیب ممکن ہوئی چاہئے، جیسا کہ اس سے پیشتر جتنی ایثری موجوں کا ذکر گذرا، سب میں یہ عمل جاری ہو سکتا ہے، کچھ عرصہ تک تو یہی خیال کیا جاتا رہا، کہ لاشعاعین منعکس تک نہیں ہو سکتے، لیکن جلی منفکس یہ ہے کہ کوئی ماہر مناظرات کسی سطح کو پالش کر کے تنامیس نہیں کر سکتا کہ ایسے قصیر طول کی موجوں کو منعکس کر سکے، البتہ بعض ایسی سطحیں قدرتی ہوتی ہیں، جیسے کہ قلموں کے اندر پائی جاتی ہیں، یہ سطحیں اتنی ملیں ہوتی ہیں، کہ لاشعاعوں کو منعکس کر دیتی ہیں، اس ثابت ہو گیا ہے، کہ یہ شعاعیں درہم ہیں،

سہولت اس میں ہوگی، کہ ہم لاشعاعوں کے پیدا کرنے کے طریقے پر غور کریں، اور یہ امر بھی کہ ادون کا انکشاف کیونکر ہوا، وحشی کا باعث ہو گا، اس کہنے کی ضرورت نہیں کہ ان کی ایجاد کے معنی اس سے زیادہ نہیں،

جتنا کہ برق کی ایجاد کے ہیں، خلائی نیلیون سے لاشعاعین برابر نکلتی رہتی تھیں اور نیلیون برس تک نکلتی رہیں، اسکے بعد انسان کو اُن کے وجود کا علم ہوا،

۱۹۵۰ء میں پروفیسر ٹرنٹ گن "دیگر بڑے طبیعیات دانوں کی طرح خلائی نیلیون سے تجربہ میں مصروف تھے اُن کا مشاہدہ نارڈ کے تجربوں کی تکمیل تھی، اُنے ناؤ خلائی نیلیون سے باہر کیتھوڈی شعاعوں کی شناخت میں کامیاب ہو چکا تھا، جامعہ وزربرگ (بے ویرا واقع جرمنی) کے طبیسی تجربہ خانہ میں پروفیسر ٹرنٹ گن کو بعد میں سالانہ کی کمی تھی، اور اُن کے پاس نیلیون میں اعلیٰ درجہ کا خلا پیدا کرنے کے بھی ذرائع تھے، ایسی نیلیان اکثر ذکر و کس کی نیلیان کہلاتی ہیں،

پروفیسر ٹرنٹ گن "نے ایک خلائی نیلی کو سیاہ مقوس کی ایک ڈھال میں بند کر دیا تھا، اس کی وجہ سے نیلی کے متسریر شیشے سے کوئی روشنی نکل نہ سکتی تھی، لیکن نارڈ نے عارضی طور پر متسریر پردہ استعمال کیا تھا جسے نکلنے والی کیتھوڈی شعاعوں کا پتہ لگایا تھا، ٹرنٹ گن کے پاس بھی اس موقع پر ایسا ہی پردہ تھا، یہ پردے

سے (Prof. Conrad William Ron (gen) مشہور جرمن پروفیسر لاشعاعوں کے علاوہ دیگر تحقیقات بھی کیں، جس سے ٹنکس کیس دی مسائل کے حل میں بہت مدد ملی (مترجم)

۱۹۵۰ء بعض اشیاء میں ایسی خاصیت ہوتی ہے، کہ اُن کو منور کرنے والی قوت جب مٹا دی جاتی ہے، تو وہ بھی روشنی خارج کرتی رہتی ہیں، ایسی اشیاء متسریر اشیاء کہلاتی ہیں، سلفا پلاٹ زنگ (جسٹ کا سلفا پلاٹ) جو فورانی زنگوں میں استعمال کیا جاتا ہے، ایک متسریر شے ہے، اور بعض اشیاء ایسی ہوتی ہیں، کہ جب تک فورانیت پیدا کرنے والی قوت رہتی ہے، یہ بھی روشنی دیتی ہے، ایسی اشیاء عارضی متسریر کہلاتی ہیں۔ بیریم پلائوٹو سافٹ، ایک عارضی متسریر شے ہے، اس کے برقیہ غیر مرئی، قصیر بالا بنقشی شعاعوں سے متاثر ہوتے ہیں، اور نیز لاشعاعوں سے، باریک کیما دی فلموں میں متزہر اس وقت تک ہوتا رہتا ہے، جب تک کہ غیر مرئی شعاعیں اُن پر پڑتی رہتی ہیں،

(مترجم)

بالابنشی روشنی کے سلسلے میں مدت سے زیر استعمال تھے،

جب پروفیسر رنت گن نے پوشیدہ لی میں برقی اخراج گذراتو اوجھون نے دیکھا کہ اونکا عارضی متزہر ہر پردہ جو میز پر بڑا تھا، نورانی ہو گیا، یہ ظاہر تھا، کہ یہ نورانیت بالابنشی موجوں کی پیدا کردہ تھی، کیونکہ جو سیاہ ڈھال لی کو گھیرے ہوئے تھے، وہ بالابنشی روشنی کی لہریاں لکنا قابل گذر تھی، قوسی لمپ میں اگرچہ درابنشی شعاعیں بہت ہوتی ہیں، تاہم ایسی ڈھال اس کی شعاعوں کو بھی روک دیتی ہے، جب رنت گن سے یہ پوچھا گیا، کہ اس مشاہدہ کی بابت اونکا کیا خیال ہے، تو جواب یہ تھا، میں نے خیال نہیں کیا، میں نے تحقیق کی،

رنت گن نے دریافت کیا تو انہی شعاعوں میں نفوذ کی عجیب طاقت پائی بہت سی چیزیں مثل لکڑی اور چمچے کے جو معمولی روشنی کے لئے غیر شفاف ہیں، ان نئی شعاعوں کے لئے معقول حد تک شفاف بن گئیں کسی جسم کی کثافت جتنی زیادہ ہوتی ہے، اتنا ہی وہ جسم شعاعوں کے گزرنے میں مزاحمت پیدا کرتا ہے، عوام الناس کی توجہ کو جس چیز نے اپنی طرف مبذول کر لیا، وہ یہ امر تھا کہ عارضی متزہر پردے پر زندہ کلابد دیکھا جاسکتا ہے، جب پروفیسر رنت گن کو یہ معلوم ہوا کہ لکڑی کے ڈبہ میں رکھے ہوئے دھاتی باٹ دکھائی دینے لگے، تو ان کے لئے یہ سوال بالکل قدرتی تھا، کہ خود مشاہدہ کا ہاتھ کیونکر نظر آتا ہے، بشرطیکہ اوجھون نے بڑے کے پیچھے چیزیں رکھتے وقت اپنی انگلیوں کی چڑیاں نہ دیکھی ہوں،

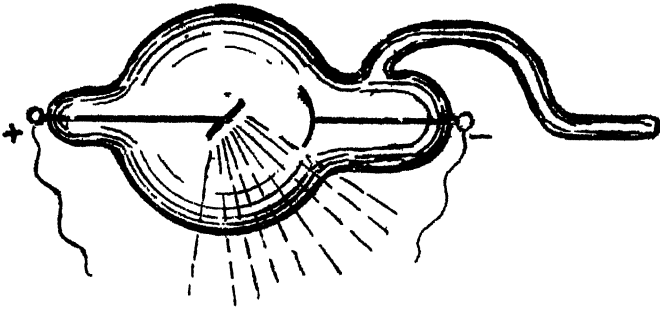
اس مقام پر مناسب ہوگا کہ لاشاعون کے پیدا کرنے اور عارضی متزہر پردے کے استعمال کا طریقہ بیان کیا جائے، اگرچہ ممکن ہے کہ ہم میں سے اکثر کے لئے اب یہ معمولی بات ہو گئی ہو، کسی ایکوٹولیسٹر یعنی ذخیرہ خانے سے برقی رد ایک امالی پچھ میں گذاری جاتی ہے، ممکن ہے کہ بعض اس امالی پچھے کو تیز انگریز پچھے کے نام سے آسانی سمجھ سکیں ایک خاص خلائی نلی پچھے کے سروں سے ملا دی جاتی ہے تاکہ نلی

سلا ایکوٹولیسٹر یا ذخیرہ خانے سے مراد وہ برقی خانے ہیں، جو بالعموم موٹروں میں روشنی وغیرہ کیلئے استعمال کرتے ہیں اور جو عموماً میں برطانیہ کی کمپنی ہیں، (مترجم)

کے اندر دہریوں کے درمیان اخراج واقع ہو، شکل متعلقہ مین کیتھوڈ کنوری نہا ہے، تاکہ کیتھوڈی شعاعیں ایک دھاتی ہدف پر جو ملی کے وسط میں ہے، مرکوز کی جاسکیں، یہ کوئی ضرور نہیں، کہ یہ ہدف ملی کا دوسرا برقیہ ہو، لیکن یہاں ہم کو اس سے بحث نہیں، ہم یہ دیکھنا چاہتے ہیں، کہ وہ کیا چیز ہے، جو لاشعاعوں کو پیدا کرتی ہے،

جب برقی رو ملی میں سے گزاری جاتی ہے، تو برقیوں کا دھارا دھاتی ہدف پر جا کر پڑتا ہے، یہ گویا ایک دم ایثرین چھینٹین پیدا کرتا ہے، ان کو اول اول ایثری موج سمجھا گیا، بعض لوگوں نے خیال کیا کہ وہ زیرِ سرخ موجوں سے طویل ترین، اور بعض یہ سمجھ کہ وہ بالائے بنفشی موجوں سے قصیر ہیں، اس کے بعد کچھ عرصہ تک موجوں کے ایک باقاعدہ سلسلہ کا خیال ترک کر دیا گیا، لیکن اب ہمارے پاس اس امر کا قطعی ثبوت موجود کہ لاشعاعیں فی الواقع نہایت قصیر طول کی ایثری موجیں ہیں،

ملی کے اندھچوٹا سا ہدف زاویہ بناتا ہوا رکھا جاتا ہے، تاکہ جب برقیوں کی یورش ہو تو ایثری نہضات یا لاشعاعیں ملی کے پہلو میں منحرف ہو جائیں، جیسا کہ شکل میں دکھلایا گیا ہے،



(اس شکل میں لاشعاعیں پیدا کرنے کی ایک سادہ سی ملی دکھلائی گئی ہے، برقیوں کا دھارا یا منفی رو کیتھوڈ (-) سے اینوڈ (+) تک جاتی ہے، ہم یہ تصور کرتے ہیں کہ برقیے کیتھوڈ سے نہایت زور سے خارج ہوتے ہیں، اور چونکہ کیتھوڈ کی شکل مقعر ہے، اس لئے دھارا ہدف پر مجتمع ہو جائے گا، ہدف کو مائل دکھلایا گیا ہے، جب

بدھ دھار سے کو دھتہ روک دیتا ہے، تو ایشورین نبغات پیدا ہو جاتے ہیں، جیسا کہ سکتہ خطوط سے دکھلایا گیا ہے۔  
اسی ایشورین تدرج کو ہم لاشعائین کہتے ہیں جن کے خواص کا تین میں ذکر کر گیا ہے۔

عارضی مترسہ پردہ میں ایک جانب باریک بریم پلیٹنوسائنائیڈ کی فلمیں ہوتی ہیں، اور اوسکی پشت پر سیاہ کپڑے کا استر ہوتا ہے، پردہ کی پشت نی کی طرف رکھی جاتی ہے تاکہ لاشعائین استر سرپٹین، یہ استران شاعون کے راستہ میں عملاً کوئی رکاوٹ نہیں پیدا کرتا، شاعین پردہ میں نفوذ کرتی، کیما دی سطح تک پہنچتی ہیں، اور اس کو مترسہ کر دیتی ہیں، اگر پردہ کی پشت پر ہاتھ چٹپٹا رکھ دیا جائے، تو شاعین بڑی کے مقابلے میں گزشت میں سے آسانی گزر جاتی ہیں، اس لئے پردہ پر بڑیاں اچھی طرح سے نظر آتی ہیں، اپنے مقصد زیر نظر کے لئے اس کی ضرورت نہیں کہ ہم لاشعائین کی طبی خدمت کا ذکر کریں،

رنگین کو زیادہ حوصلہ نہیں لگا کہ انھوں نے حکامی کی تختی پر ان شاعون کا اثر آزمایا، اور پھر دنیا بھر میں اسی نئی حکامی کا چرچا ہونے لگا، زندہ کالبد کی تصویر معمولی حکامی کی تختی پر لینا، اور وہ بھی تاریکی میں بغیر تختی کا خلاف کھولے ایک ایسا واقعہ تھا، جس کا قبنا چرچا ہوتا کم تھا، صفحہ نمبر ۲ کے مقابل جو مرقع دیا گیا ہے، اس میں ہم دیکھتے ہیں کہ ایک معمولی مینا کا تصویر ہے، اور ساتھ ہی اوس کے لاشعائین کے ذریعہ حاصل کردہ تصویر ہے، اس کے ظاہر ہوتا ہے، کہ لاشعائین مینا کار کے بعض حصوں سے دوسروں کے مقابلے میں زیادہ آسانی سے نفوذ کر گئی ہیں،

فی الحال ہم کون جیسے بحث ہو، وہ لاشعائین کے متعلق علمی افکار میں، علم سائنس کی تھوڑی شاعون باریقون کے دھاروں سے، اور لینا رڈی شاعون سے واقف ہو چکے تھے، جو حقیقت ایسی کیتھوڈی شاعین ہیں، ہر کسی ایلیٹیم کی نظر کی میں سے نکل رہی ہوں کہی پیشتر کے باب میں ہم دیکھ چکے ہیں، کہ عالم سائنس کیلئے لینا رڈ کا تجربہ کس قدر اہمیت رکھتا ہے، لیکن کسی عامی کے لئے یہیں کوئی اہمیت نہیں، اس کے نزدیک تو لاشعائین کا انکشاف بھی ایک لالچ ہی بارت ہوتی، اگر ان میں زندہ کالبد کو دکھانے اور اسکی تصویریں دینے کی حیرت انگیزی اور لاؤنری نہ ہوتی،

ہم میں سے اکثر وہ لوگ کہ جب رشتہ گنی انکشاف کا اعلان ہوا تھا، تو کس قدر اس کا چہرہ چاہوا تھا، اور کس قدر مبالغہ آمیز خیالات بعض لوگوں نے قائم کئے تھے بعض لوگ اس سے ناواقف تھے، کہ لاشعاعوں سے کیونکر تصویر لی جاتی ہے، اسلئے ان کا تصور لاشعاعوں سے تصویر لینے کے متعلق یہ تھا کہ وہ اپنا کیمرہ لیکر کسی کمرے کے باہر کھڑا ہو گیا، اور وہیں سے دیوار پار اندر بیٹھے ہوئے لوگوں کے زندہ کالبدوں کی تصویر اوتار لی جا مٹے گلا سگو (اس کا ٹسٹن کا بڑا شہر) کے ایک طالب علم نے ایک مرتبہ ایک دھچپ مرتع کھینچا تھا، جس میں دکھلایا تھا کہ لاشعاعوں سے ایک کمرہ کے اندر کی تصویر لگئی، جس میں چار معتدلتے کالبد دکھائی دیے جو مینر کے گرد بیٹھے تاش کھیل رہے ہیں، اور اس سے جام اور مر احیان ان کے پاس رکھی ہیں،



# ہیسواں باب

## ریڈیم کا انکشاف کیونکر ہوا،

ریڈیم کا انکشاف کل کی بات معلوم ہوتی ہے، کیونکہ ہم کو اچھی طرح یاد ہے کہ میڈم کیوری زہم پر ودف کیوری  
 انجمنی ساکن پیرس نے اس عنصر کو روشناس کرایا، جو لاکھوں برس سے دنیا میں کفر مخفی تھا،  
 اگرچہ یزبردست انکشاف ۱۸۹۸ء میں ہوا، تاہم عوام الناس کی دلچسپی اس سے کچھ برس بعد شروع ہوئی،  
 یہ افواہیں گشت لگانے لگیں، کہ یہ عنصر اس کا رابا دنیا میں انقلاب عظیم برپا کر دیگا، توانائی حاصل کرنے کے جتنے  
 طریقے تھے، سب اس کے سامنے بیچ ہو جائیں گے، لاعلاج امراض میں شفا حاصل ہو جائے گی، اور طبیبانہ  
 کی بنیادیں ڈھ جائیں گی، عام دلچسپی پیدا کرنے کے لئے اس سے بڑھ کر اور کیا چاہئے تھا، لیکن یہ اچھی طرح سے  
 سمجھ لینا چاہئے کہ دنیا سے سائنس ان پٹنگو نیون میں شریک نہ تھی، فی الحقیقت علمائے سائنس ریڈیم کے  
 انکشاف سے قبل ہی سے تابکار اشیاء سے واقف تھے، اگرچہ اس کے پشیرداں قدر فعال نہ تھے، اُس وقت اس  
 مسئلہ کو سراو لیور لاج نے نہایت عمدہ پیرایہ میں یون بیان کیا تھا، شخص کوئی واقعہ کوئی حقیقت نہیں رکھتا،  
 یا کم حقیقت ہوتا ہی جب تک کہ وہ نظریہ میں مبسوط نظر آئے بعض اوقات ایک واقعہ موجود ہو جاتا ہو سکتے کہ اس کا  
 لے (Prof. Pierre Curie) (۱۸۶۹-۱۹۵۷ء) مشہور فرانسیسی کشف، ان کی بیگم صاحبہ پولینڈ کی رہنے والی ہیں  
 ریڈیم کے انکشاف میں دونوں شریک تھے (مترجم)



الشفاعون سے ایک نور



لباس موجود ہوتا ہے، بعض اوقات واقعہ کے پیدا ہونے سے پہلے اس کا حلقہ موجود رہتا ہے، ریڈیم کی یہی دوسری صورت ہے، ریڈیم کے متعلق کسی واقعہ کو ضرورت نہیں کہ نظریہ بوس کے فقدان کے خوف سے سر دھری کا شکار ہو۔  
 علمائے سائنس کو محض اتفاق ہی سے انکشاف نہیں ہو جاتا، بلکہ ہر انکشاف ہمک پہنچنے والا ایک سلسلہ خیالات ہوتا ہے، اب دیکھنا یہ ہے کہ ریڈیم کے کھود نکالنے میں کن واقعات نے مدد دی، کسی کو یہ خیال بھی نہ ہوگا کہ خلائی نیون میں سرولیم کروکس نے جن کیتھوڈی شعاعوں کا انکشاف کیا تھا، ان میں اور ریڈیم میں کوئی تعلق بھی ہوگا، لیکن واقعہ یہ ہے کہ تعلق براہ راست ہوا، پھر یون ہی سلسلہ چلے تو ہم کروکس کے انکشاف کا شجرہ قدیم زمانے میں کہہ سکتے ہیں،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ کروکس کے تجربات نے رنت گن کی لاشاعون کے انکشاف میں رہبری کی، اس امر نے کہ یہ غیر مرئی شعاعیں، عکاسی کی تختی کو متاثر کر دیتی ہیں، دوسروں کو اس پر آمادہ کیا کہ یہ دیکھیں کہ تیز ہوا اشیا اسی قسم کے غیر مرئی اشعات تو نہیں خارج کرتیں، لیکن متزہر اشیا، اور اشاعون میں کیا تعلق ہو؟  
 اشعاعیں جس نلی میں پیدا ہوتی ہیں، ان کے شیشے کو متزہر کر دیتی ہیں، اور اکثر جو اسرات اور کیمیاوی قلموں میں بھی تیز ہر پیدا کر دیتی ہیں،

ہم سب کو متزہر اشیا کا کچھ نہ کچھ علم ہے، ہم جانتے ہیں کہ روشن پنٹ جنین کیلشیم سلفائیڈ یا زنک سلفائیڈ ہوتا ہے، اگر پہلے سے سورج کی روشنی میں رکھے جائیں، تو اندھیرے میں چمکنے لگتے ہیں، ان روشنیوں کا علی استعمال یہ ہے، کہ دیا سلائی کی ڈیون میں لگا دے جاتے ہیں، تاکہ اندھیرے میں چمک کر اپنا مقام بتا دیں، ہم میں سے بعض کو یاد ہوگا کہ بچپن میں ادھون نے روغن فاسفورس کے چند قطرے اپنے ہاتھ پر سے ہون گے، تاکہ حقیقی زندہ بھوت کی نقل آتا سکین،

ایک روسی سائنس دان کے دماغ میں یہ خیال آیا، کہ جس طرح رنت گنی لاشعاعیں ایونیم کی بتلی تختی میں سے عکاسی کی لوح کو متاثر کر دیتی ہیں، آیا اسی طرح متزہر کیلشیم سلفائیڈ بھی عمل کر سکتا ہو یا

نہیں، اگرچہ دھاتین بالعموم لاشعاعوں کے لئے غیر شفاف ہیں تاہم ایونیم کی ایک پتلی تختی اس کے لئے عملاً شفاف ہے، اس تجربہ کرنے والے نے جس کا نام نائی ون گلاؤسکی ہے ہم کو تعجب سے معلوم ہوتا ہے، ذیل کا سادہ سا تجربہ انجام دیا، اوس نے عکاسی کی ایک تختی ایونیم کی ایک تختی سے ڈھک دی، اور اس پر اوس نے تھوڑی سی متر ہر شے شیشے کے ایک مربع میں رکھ دی، اوس نے ایک دن اس سامان کو تاریکی میں چھوڑ دیا، اور ایک رات جب اوس نے تختی کو آتشکار کیا تو اسے معلوم ہوا، کہ شیشے سے جس چھوٹے سے مربع پر متر ہر شے رکھی تھی، اس پر تصویر بن گئی ہے، پس اس سے ناقابل انکار ثبوت اس امر کا حاصل ہوا کہ غیر مری شائعین ایونیم کی پتلی تختی میں سے نفوذ کر گئی ہیں، زیادہ باریکی میں سے کام لیا گیا تو معلوم ہوا کہ یہ شائعین لاشعاعین نہیں ہیں، کیونکہ شیشہ کی تختی نے انھیں منطف کر دیا تھا جیسا کہ کناروں پر واضح تھا، یہ شائعین روشنی کی بہت نفوذ کرنے والی شائعوں پر مثل ہیں، عام قاری کے لئے ان کی دلچسپی اسی قدر ہے، کہ یرت گن کے انکشاف اور یکم کیوری کے انکشاف ریڈیم کے درمیان ایک زینہ ہیں،

پیرس کے پروفیسر کیرل (ولادت ۱۸۵۷ء) کو بھی لاشعاعوں اور تر ہر کے درمیان علاقہ کے امکان کا خیال پیدا ہوا تھا، اسکو جو متر ہر شے لکسی، اوس کا اثر عکاسی کی تختی پر اوس نے دیکھا، ان تجربوں کے دوران میں اوسکو معلوم ہوا کہ یورینیم کے بعض نمک لوح عکاسی کو متاثر کرنے والے اشعات کے خارج کرنے میں بہت فعال ہیں، عجیب بات یہ تھی، کہ خود یورینیم کے نمک شیشے سے متر ہر کہے جاسکتے تھے، جبکہ جبکہ ریڈیم روشنی میں رہنے کے بعد گھنٹوں تک چمکتے ہیں، یورینیم کے یہ نمک روشنی بٹالینے کے بعد ایک شانہ بھی شیشے سے متر ہر رہتے ہیں، عامی شخص ہوتا، تو ان نمکوں کو بغیر موقع دے نظر انداز کر دیتا، لیکن کیرل نے فوڈ گرافی میں تختی پر یکس آجانے کے بعد اسکو مختلف محلولوں سے دھو کر تیار کرنے کے عمل کو آتشکارا کرنا

(DEVELOP) کرنا سیکھتے ہیں، (مترجم)

نے چاہا کہ ان کو بھی موقع ملے، اس لئے اس نے یہ ترکیب کی کہ جب تک نمک سورج کی روشنی کے زیر اثر ہے، اُن کو لوح حکما سی پرسل کرنے کا موقع دیا جائے، اس نے روشنی بند ڈبے میں لوح حکما کو اس نے آشکارا کیا تو اسے معلوم ہوا کہ غیر مرئی شعا میں لوح یک پہنچ گئی ہیں، اور یورنیم کے قیون کی تصویر بن گئی جو،

بکرل نے ایک دوسرا تجربہ بھی ترتیب دیا، اور اس مرتبہ اس نے دھات کی ایک صلیب یورنیم کے نمک اور ایک ڈبے کے درمیان رکھ دی، اس نے یہ قصد کیا کہ حسب سابق اس کو بھی کئی گھنٹے روشنی میں رکھے، لیکن بد قسمتی سے دھوپ اسی وقت جاتی رہی جس وقت کہ اس کی ضرورت سب سے زیادہ تھی مگر بد قسمتی کے لباس میں یہ خوش قسمتی ہی ثابت ہوئی، کیونکہ بکرل نے اس تجربے کو یورنیم چھوڑا اور ارادہ یہ کیا کہ جب دھوپ خوب نکلی ہو، تو پورے طور پر متاثر ہونے دے، لیکن بغیر اس طرح دھوپ میں رکھے، اس نے کسی نہ کسی سبب سے لوح کو آشکارا کیا، اور جب اس کو یہ معلوم ہوا کہ لوح پر صلیب کی تصویر بن گئی ہے، تو ہم اندازہ کر سکتے ہیں کہ اس کو کس قدر تعجب ہوا ہوگا، جتنی قلیل مدت کے لئے یورنیم کو دھوپ کے زیر اثر رکھا، اس مدت میں ایسا ہونا ممکن نہ تھا، تو کیا یورنیم کے ٹکون پر سورج کے اثر کے بغیر کوئی عمل جاری رہا؟ اس کا ثبوت تجربہ کو بغیر دھوپ کی مدد کے دہرانے سے باسانی مل سکتا تھا، پس اس نے ایسا ہی کیا، لیکن تاریکی میں بھی وہی نتیجہ برآمد ہوا لہذا معلوم ہوا کہ یہ غیر مرئی شعا میں شے کے عمل تیز ہر کی وجہ سے نہ تھیں، فی الحقیقت اس میں شک نہ رہا کہ یہ غیر مرئی یورنیم شعا میں بالکل نئی شعا میں ہیں،

میرے خیال میں نامناسب نہ ہوگا اگر بالکل اسی طرح کا ایک دوسرا واقعہ بیان کروں، یعنی ڈے گورٹے کے علی حکما سی کا انکشاف، پالش شدہ چاندی کی ایک تختی کی سطح کو الیوڈین کے

بخار کی زمین رکھ کر ڈیگورے نے تختی تیار کی، اور پھر اسے کیمرا میں رکھ دیا اور ارادہ یہ کیا، کہ دھوپ میں  
 کئی گھنٹہ رکھے گا، تاکہ ایک تصویر بن جائے، جب ہر چیز تیار ہو گئی، تو سورج نے منہ چھپا لیا، چارنا چار ڈیگورے  
 نے اپنی پالش شدہ چاندی کی تختی اپنی کیمیاوی الماری میں رکھ دی تاکہ جب سورج جلوا فٹرز ہو، تو  
 تجربہ انجام دے جب دوسرے روز صبح کے وقت الماری سے ڈیگورے تختی نکالے گیا، تو اس کے تعجب کی  
 انتہا نہ رہی، جب اس نے دیکھا کہ اس پر ایک کامل تصویر کھینچ گئی ہے، صاف ظاہر تھا، کہ تھوڑی سی دیر  
 زمین رکھنے سے تختی پر ایک خفیف تصویر اُتر آئی، اور الماری میں رکھی ہوئی دواؤں میں سے کسی ایک  
 دوا کے بخارنے اسے مرئی کر دیا، تجربہ سے ڈیگورے کو معلوم ہوا، کہ پارے کے بخارنے یہ عمل کیا سطح  
 علی عکاسی کا انکشاف ہوا، ڈیگورے اور کبرل دونوں کے انکشاف پیرس میں ہوئے میرے نزدیک نام نہاد  
 اتفاقیہ انکشاف کی یہ دونوں ایک ہی جیسی مثالیں ہیں،

یہ ظاہر تھا کہ یونینیم کے ٹکون سے جو بکری شعاعیں نکلیں، وہ خارجی اثرات کے تابع نہ تھیں، اس  
 یقین کو حق الیقین کرنے کے لئے کبرل نے ایک محلول سے تاریکی میں یونینیم کے نمک تیار کئے، اور اذمانے  
 پر معلوم ہوا کہ عکاسی کی تختی پر یہ نمک بغیر سورج کی روشنی کے پہنچے عمل کرتے ہیں، امتداد زمانہ سے معلوم ہوا  
 کہ یونینیم کے ٹکون کی یہ فعالیت مسلسل تھی، بکری شعاعوں کے خارج کرنے سے ان میں کوئی کمی محسوس  
 نہ ہوئی، لیکن کیا یہ اشاعات اور لاشعاعیں ایک ہی ہیں؟

شروع شروع میں تو یہی معلوم ہوتا تھا، کہ بکری شعاعیں محض لاشعاعیں ہیں، لیکن بعد میں  
 اگر یہی ثابت بھی ہو جاتا، تو بھی یہ انکشاف عظیم الشان تھا، رنت گنت نے لاشعاعیں مصنوعی طریقہ پر تجربہ  
 خانہ میں پیدا کی تھیں۔ یہ شعاعیں ایک معلوم مبداء سے نکلی ہوئی برقی توانائی کا نتیجہ تھیں، علی لفظ نظر کر  
 کسی ایسی فطری شے کا معلوم کر لینا جو خارج سے توانائی پہنچائے بغیر مسلسل لاشعاعیں خارج کرتی رہے  
 زیادہ دلچسپ تھا،

بکرل نے دریافت کیا کہ یورنیم کی یہ شعاعیں جو اسی کے نام سے موسوم ہیں، الاشعاعوں کی طرح برقاً ہوئے جسم کے برقی بار کو خالی کر دیتی ہیں، یورنیم کی شعاعیں بھی ان ہی اشعاعوں سے نفوذ کر جاتی ہیں جنہیں لاشعاعین گذر جاتی ہیں اور دیگر تجربات سے بھی اول اول ہی معلوم ہوتا تھا کہ یورنیم کے ٹکڑوں کے یہ اشعاعات محض لاشعاعین ہیں، لیکن ہم کو اگے چل کر معلوم ہوگا کہ لاشعاعوں کے علاوہ بھی ان ٹکڑوں سے کچھ خارج ہو جاتا ہے، باین بم بکرل کے انکشاف کی اہمیت کو نظر انداز نہیں کرنا چاہیے یعنی ایک نئے اپنی فطری حالت میں مسلسل غیر مرنی اشعاعات خارج کرتی رہتی ہے۔

یہ بالکل ایک قدرتی امر تھا کہ دیگر تجربہ کرنے والے بھی یہ دریافت کرنے کی کوشش کرتے کہ یورنیم کی طرح دیگر اشعاعیں بھی عمل کرتی ہیں یا نہیں، واضح رہے کہ یورنیم تمام عناصر میں تقبل ترین ہے، پروفیسر اورسکیم کیوری نے تحقیق کا ایک اہم راستہ اختیار کیا تاکہ معلوم ہو جائے، کہ یہ تابکاری خود یورنیم کی بدولت ہے، نہ کہ اس میں لی ہوئی کسی خارجی شے کی وجہ سے، نمک پتھر بلند جس سے کہ یورنیم حاصل کیا جاتا ہے، جب اس کے نمونوں پر تجربہ کیا، تو میان پوری دونوں کو معلوم ہوا کہ بعض نمونے خود یورنیم کے مقابلہ میں زیادہ تابکار نکلے، اس سے ثابت ہوا کہ پتھر بلند کی تابکاری خاصیتیں فی الحقیقت یورنیم کی مرہون منت نہیں، واضح رہے کہ بعد میں یہ ثابت ہو گیا کہ یورنیم کے خالص نمک جب نازا تیار ہوں، تو وہ تابکار نہیں ہوتے، اس کے بعد یہ دریافت ہوا کہ یہ نمک امتداد زمانہ سے تابکار ہو جاتے ہیں، لیکن ہم کو درجہ بدرجہ منزل طے کرنا چاہیے،

یورنیم کیوری نے ارادہ کر لیا کہ اس شے کو نکال کے چھوڑ دیں، جو تابکاری کے مظہر کا باعث ہے، مشہور و معروف کیمیاوی عملوں کے ذریعہ انھوں نے پتھر بلند کے مختلف اجزاء تحلیل کر ڈالے، یہاں یہ بتلانا مناسب کہ دونوں تجربہ کر نیوالے اس پر یقین رکھتے تھے، کہ جس شے کی انھیں تلاش ہے، وہ خود یورنیم میں نہیں، کیونکہ انھوں نے بڑے پیمانے پر پتھر بلند کے اس برادہ پر عمل کرنا شروع کیا،

جس سے یورنیم تجارتی اغراض کے لئے نکالا جا چکا تھا، مثلاً یوہی شیشہ کارنگدار مادہ،

آسٹریائی حکومت نے اس برادہ کے ٹن کے ٹن ان دونوں کے سپرد کر دئے، اور انھوں نے  
مضافات پیرس میں ان کے تنقیہ کا کارخانہ قائم کر دیا، ان کا خیال یہ نہ تھا کہ تجارتی پیمانہ پر تابکار عناصر حاصل کرنا  
اتنا اچھین معلوم ہو گیا تھا، کہ جو کوئی شے بھی اس تابکاری کا باعث ہے، اس کو بہت قلیل مقدار میں ہونا چاہئے  
نہایت عرق ریز کیمیائی تحلیل کے بعد دونوں نے تین مختلف تابکار اشیا حاصل کیں، لیکن ان میں سے  
ایک عنصر دوسرے کے مقابلے میں زیادہ مقدار میں نکلا، اگر تابکار اشیا کے سلسلہ میں لفظ مقدار کا اطلاق  
صحیح گردانا جائے تو صحیح بلڈ کے اٹھ ٹن سے تابکاری حاصل کی کل کائنات جوتی کے برابر بجلی، یکم کیوری نے اس  
تابکار حاصل کا نام ریڈیم تجویز کیا،

یورنیم اور ریڈیم کی تابکاری میں کوئی تناسب ہی نہیں، ریڈیم کی نسبت اندازہ ہے، کہ یورنیم سے دس  
ہزار گنا زیادہ تابکار ہے، اس میں ازبیش تابکاری کی وجہ سے علما سائینس کو موقع مل گیا کہ وہ ان  
اشاعات کی حقیقت دریافت کریں،

ایک امر جس نے پبلک کو اپنی طرف متوجہ کیا یہ تھا کہ ریڈیم کے نمونوں کیلئے نہایت زبردست  
قیمت طلب کی جاتی ہے، لیکن اگر ریڈیم کی تخریج میں جو محنت صرف ہوتی ہے، اس کا اندازہ کریں، تو  
یہ کچھ بھی نہیں، جب ہر کس و ناکس کو یہ معلوم ہوا کہ ریڈیم کی قیمت سونے سے تین ہزار گنا زیادہ ہے، تو ان  
کو اس میں دلچسپی پیدا ہوئی، لیکن یہ معلوم کر کے غالباً ایسی ہوئی ہوگی، کہ ریڈیم کی مقدار بیچ لینڈ میں اتنی بھی  
بھی نہیں، جتنی کہ سمندر کے پانی میں مل شدہ سونے کی مقدار،

ایک دوسرا امر جس نے پبلک میں دلچسپی پیدا کی وہ یہ حقیقت تھی کہ جسم انسانی پر ریڈیم کا زبردست  
اثر پڑتا ہے، پروفیسر کیرل کو تکلیف دہ طریقہ پر اس کا انکشاف ہوا، جب وہ لندن لکچر دینے آئے، تو اپنی  
واسکٹ کی جیب میں تھوڑا سا ریڈیم ایک ڈبیہ میں رکھتے لائے، ہفتہ عشرہ کے بعد انھیں معلوم ہوا کہ

اس جیب کے نیچے کا گوشت سُرخ سی آیا ہے، اس کے بعد ایک در ذاک زخم ہو گیا، جس کو مندل ہونے میں ہفتون لگے، پروفیسر کوری نے جب لندن کی انجمن شاہی میں لکچر دیا تو انجمن ریڈیم کو ہاتھ سے رکھنا اٹھانا پڑا، اس کے تھوڑے ہی عرصہ بعد ان کے ہاتھ مجروح ہو گئے، اگر ہم لاشاعون کے مشہور و معروف عضو یا تی اثرات کو مد نظر رکھیں، تو یہ کچھ تعجب انگیز نہیں، بایں ہمہ ہر کس ذاکس پر اس خیال نے قبضہ جالیا کہ بالآخر تمام بیماریوں کے لئے ایک اکیسرا حل ہو گئی،

موجودہ صدی کے اوائل میں ہر شخص کو ریڈیم سے چسپی تھی جب ہم ریڈیم کا ذکر کرتے ہیں، تو ہمارے مراد ریڈیم کے نمون سے ہوتی ہے، اگرچہ ہم کوری خود دھات کی ایک قلیل مقدار حاصل کرنے میں کامیاب ہو گئی ہیں، اس کے جوہر کلورین کے جوہروں سے ملائے جاسکتے ہیں، جس سے ریڈیم کلورائیڈ بن جاتا ہے، یا پروٹین کے جوہروں سے ملکر ریڈیم پروٹائیڈ بن جاتا ہے، ریڈیم کے یہ نمک دیکھنے میں بالکل نمک طعام معلوم ہوتے ہیں، لیکن تائیکوین وہ ایک الکی روشنی دیتے ہیں، چھوٹے چھوٹے شرارہ نما جو عینک منسروش فروخت کیا کرتے ہیں، ان میں جو نورانی اثرات مترتب ہوتے ہیں، ان کا سبب یہ ہے کہ ریڈیم سے اشعاعات نکل کر ایک منظر ہر پردے پر پوش کرتے ہیں، لیکن عینک فرشون کیلئے یہ کیونکر ممکن ہو کہ ریڈیم ایسی قیمتی چیز کے آلات بنا کر چند روپیوں میں فروخت کریں، جب ہم آلات کی ساخت سمجھ لیں گے، تو یہ مشکل بھی حل ہو جائے گی، اس علمی کھلونے کو مسرولیم کرڈس نے ایجاد کیا تھا، اس میں چھوٹی سی پتیل کی ایک نیلی ہوتی ہے، جس کے ایک سرے پر کبھر مدسہ ہوتا ہے، اور دوسرے سرے پر ایک چھوٹا سا متر ہر پردہ، اس پردے کے سامنے اور اس کے قریب ہی تار کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا ہوتا ہے جو جیکوریڈیم کے نمون کے محلول میں ڈبوئے ہیں، تار میں نمون کی جو قلیل مقدار لگ جاتی ہے وہی اتنی کافی ہوتی ہے کہ پردے پر بدست پوش کروڑیہ اثر ممکن ہے کہ بعض قاریوں نے اسے دیکھا بھی ہو، ایک منور مثلا طم مندر کی طرح ہوتا ہے، بعض لوگوں نے اس کو گلزون سے بھری ایک دلدل سے تشبیہ دی ہے، اور بعض نے صاف مطلع پر ستاروں کے ٹٹمانے سے بعض لوگوں نے جنھوں نے

اس شرارہ ناکو دکھایا ہے، یہ بتلایا ہے کہ انہیں پردے کے مرکز پر نور کے چھینٹے اور کنارے پر شرارے نظر آتے ہیں،

جب جی چاہے شرارہ نما دیکھا کر اس میں دیکھو، تم کو یہی مسلسل پورس نظر آئے گی یہ شرارے گویا زبانِ حال سے یہ کہتے ہیں کہ آدمی آتے ہیں اور آدمی چلے جاتے ہیں، لیکن ہم ہمیشہ چلتے ہی رہتے ہیں لیکن جیسا کہ آگے چلکر معلوم ہوگا، ان کا یہ ہمیشہ کسی قدر شاعرانہ ہی ہے،  
پیشتر اس کے کہ ہم ریڈیم کے ان اشعاعات کی تحقیق کریں، اس نو انکشاف عنصر کی ایک خاصیت اور ہے، جو دلچسپی سے خالی نہیں،

اگر گرمی میں کوئی چیز ہوائے محیط سے زیادہ تپش رکھتی ہو، تو ہم جانتے ہیں کہ جسم کو مصنوعی طریقے پر گرمی پہنچی ہے، اگر ہم اسکو بتدریج سرد ہوتا پائیں، تو اس کے یہ معنی ہیں، کہ مبداء حرارت دور ہو گیا ہے، لیکن اگر ہم دیکھیں کہ وہ اپنے ماحول سے اپنی تپش مستقل طور پر پڑ پڑے ہوئے ہے، تو اس کے یہ معنی ہیں کہ کسی مبداء حرارت سے اس کا تعلق ہے، بالفاظ دیگر اس کو توانائی پہنچانی جا رہی ہے، ہو سکتا ہے، کہ مبداء حرارت خود شے کے اندر ہو، اور کیمیاوی تغیر کا نتیجہ ہو، خود ہمارے جسم اپنے اندر کے کیمیاوی تغیرات کی وجہ سے گرم رہتے ہیں، اور ہم میں سے ہر ایک کو اس کا تجربہ ہوگا، کٹمی کیمیاوی سرگرمی کے گھٹنے یا پڑھنے سے تپش میں کیسے تغیرات پیدا ہو جاتے ہیں، غیر ذی روح مادے میں یہ تغیرات تپش کسی عارضی کیمیاوی تغیر کا نتیجہ ہوتے ہیں، ریڈیم اس کلیہ سے مستثنیٰ معلوم ہوا، وہ اپنے ماحول سے دور جب گرم تر رہتا ہو یا تھمہ یہ حرارت اندرونی توانائی کے صرف کا نتیجہ ہے، جیسا کہ مابعد میں اسکی تشریح ہے،

ہم یورینیم کے ٹکوں کا انزعاسی کی تختی پر دیکھ چکے جیسا کہ ہم کو توقع بھی ہوئی چاہئے، ریڈیم کے ٹک اس معاملہ میں زیادہ تیز ہیں، ریڈیم کے اشعاعات کے ذریعہ سے بعض بہت صاف اشعاعی تصویریں لی گئی ہیں، جس کا جی چاہے جیسی طیف نامیکر سوڈیم کے طیف کو دیکھ سکتا ہے، کیونکہ اس کے لئے صرف تھوڑا سا نمک

طعام جلا کر شعلہ کو دیکھنا ہے، ہم سے بہت کم ایسے ہیں، جو ریڈیم کے طیف کے دیکھنے کی امید کر سکتے ہیں، کیونکہ وہ اس قدر قیمتی ہے، کہ اس طرح بار بار کام میں لائیکر گنجائش نہیں، بائہم ریڈیم کا طیف حاصل کیا جا چکا ہو، اور وہ ہر معلوم عنصر کے طیف سے علیحدہ ہے،

میں نے اس باب کا عنوان ”ریڈیم کی پیدائش“ تجویز کیا تھا، لیکن اس سے یہ اندیشہ پیدا ہوا کہ سرسری نظر میں کوئی یہ نہ سمجھے، کہ ریڈیم مشعلہ میں پیدا ہوا، ابواب البعد میں ہم کو ریڈیم کی پیدائش کے متعلق مزید معلومات حاصل ہوں گے،





الفاشاعون میں نفوذ کی طاقت بہت ہی کم ہے اور کاغذ کا ایک ورق بھی انھیں روک سکتا ہے، اور بیٹا شاعین  
ایوینیم کی ایک پتی تختی میں سے گزرسکتی ہیں لیکن گاما شاعون کو روکنے کے لئے فولاد یا سیسے کی ایک معمول  
حسد تک دبیز تختی کی ضرورت ہے، اگر صرف نفوذ ہی کی خاصیت پر نظر رکھیں تو ان میں مختلف قسم کی شاعون  
کی نوعیت کے متعلق ہم بہت کچھ معلوم کر سکتے ہیں،

گاما شاعون کو سپیلین تو ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ اپنی شدید نفوذی طاقت کی وجہ سے یہ لاشعا  
ہوں گی، اور پھر اگر ہم یہ یاد رکھیں کہ پروفیسر لٹارڈ کے تجربہ میں ایوینیم کی کھڑکی سے کیٹھوڑی یا منفی ذرے  
نکلے تھے، تو ہم کر سکتے ہیں کہ بیٹا شاعین وہی مشہور معروف برقیہ ہیں، کیونکہ ایوینیم کی پتی تختی میں سے وہ گزر  
جاتے تھے، اور پھر ایسی دھات کی تختی سے رک جاتے ہیں جنہیں سے رت گئی شاعین نفوذ کر سکتی ہیں،  
اب صرف الفا شاعین باقی رہ گئیں اور ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ یہ غیر مرئی جواہر مادہ ہوں گے، کیونکہ وہ کاغذ  
کے ورق میں سے بھی نہیں گذر پاتیں،

اگر ہم اس نتائج کو صحیح مان لیں تو ہمیں اپنے خیالات میں تبدیلی کی کوئی وجہ نظر نہیں آتی، دیگر  
محققین نے ان کی تصدیق کی ہے، اور اب ان تینوں اشاعات کی نوعیت میں کوئی شبہ نہیں رہا،  
اگر گاما شاعین فی الواقع لاشاعین ہیں، تو جو چیزیں لاشاعون کے لئے شفاف ہیں، ان میں سے  
گذرنے کے بعد ان کو کوہ عکاسی کو متاثر کرنا چاہئے، تجربہ اس کی تصدیق کرتا ہے نیز نکولا شاعون کی طرح  
یرقائے ہوئے جسم کو خالی کر دینا چاہئے، اس ششدر کو بھی وہ پورا کرتی ہیں، اگر گاما شاعین لاشعا  
ہیں، تو ان کو مقناطیسی میدان کی وجہ سے منحرف نہ ہونا چاہئے، اس جانچ میں بھی وہ پوری اُترتی ہیں،  
پس ہم کو اس امر کا یقین ہو گیا کہ ریڈیم جو گاما شاعین خارج کرتا ہے، وہ مشہور معروف رنگینی شاعین ہی  
ہیں، لیکن لاشاعون کے متعلق ہمیں یہ معلوم ہے کہ وہ پُران برقیوں کے دفعہ رنگ جانے کی وجہ سے پیدا  
ہوتی ہیں، نظریہ سے ہم کو یہ معلوم ہوا ہے کہ لاشاعون کو برقیوں کے دفعہ حرکت میں آنے سے بھی پیدا

ہونا چاہئے، علما ہم کو یہ دشواری پیش آتی ہے، کہ ہم اون کو کافی طور سے اتنی ناگمانی سے نہیں پیدا کر سکتے کہ وہ ایئر میں جھینٹیں مارے، لیکن اگر بٹیا شاعین فی اسحقیق برقیے ہین، اور اگر وہ کافی طور سے ناگمانہ پیدا ہوتے ہین، تو ہم لاشاعون کی موجودگی کی توجیہ کر سکتے ہین، بٹیا شاعون کے متعلق ذیل کے پارے میں ہم دیکھیں گے کہ یہ دونوں اگر باقی نہیں رہے،

ہم دیکھ چکے ہین کہ ایلوینیم کی پٹی تختی میں سے گزرنے میں بٹیا شاعین مثل پران برقیون کے عمل کرتی ہین، برقیے منفی برق کے بار ہین، اور کسی بیٹر کے باب میں دیکھ چکے ہین، کہ وہ متناطیسی میدان سے آسانی منصرف ہو جاتے ہین، (بٹیا) شاعین اس آزمائش پر پوری اُترتی ہین، اور نیز وہ منفی بار والے ذرات ثابت ہوتی ہین، اُن کے متناطیسی انصراف سے اُن کی رفتار کا حساب لگایا گیا ہے، اور معلوم ہوا ہے، کہ اُن میں سے بعض عظیم الشان رفتاروں سے روان ہوتی ہین، یعنی کوئی ایک لاکھ میل فی ثانیہ کے حساب سے، پس ہم اس کہنے میں حق بجانب ہین، کہ یہ برقیے اس طرح ناگمانی طور پر خارج ہوتے ہین، کہ گاما یا رنگنی شاعین پیدا ہو جاتی ہین۔ چونکہ بٹیا شاعون کی رفتار خلائی ملی کے اندر برقیون کی رفتار سے بہت زیادہ ہوتی ہے، اس لئے ہم کو تعجب نہ ہونا چاہئے، اگر لینارڈی شاعون کے مقابلے میں بٹیا شاعین ایلوینیم کی زیادہ دباؤ سے گزریا ہین، بیٹا شاعون پر دیگر آزمائشیں بھی کی گئی ہین، اور اب اس میں کوئی شبہ نہیں رہا کہ یہ وہی برقیے ہین، جن کا ذکر ہم اس سے پیشتر کے بابوں میں پڑھ چکے ہین،

اب الفا شاعون کی نوعیت کے پتہ لگانے کا کیا امکان ہے،؟ ہم نے یہ قیاس پیش کیا کہ وہ مادے کے جوہر ہین، کیونکہ کاغذ کے ورق سے ٹک جاتے ہین، اور خوش قسمتی سے متناطیسی میدان سے وہ منصرف بھی ہو جاتے ہین، وہ برقیون سے مخالف سمت میں منصرف ہوتے ہین، اور اسی واقعہ سے ہم کو معلوم ہوا کہ اُن میں مخالف برقاؤ ہونا چاہئے، یعنی بالفاظ دیگر اُن میں مثبت

برق ہونا چاہئے، اگر ریڈیم کو ہم ایک دھاتی کبس میں بند کر دیں جس سے الفا ذرے نکل نہ سکیں، تو ہم ان کے مثبت بار کو ثابت کر سکتے ہیں، کبس کی اندرونی سطح مثبت برق سے باردار ہو جاتی ہے اور منفی برقیہ کبس میں سے نکل جاتے ہیں، اور باہر ان کی شناخت ہو سکتی ہے، جیسا کہ پیشتر تشریح ہو چکی ہے، ان برقیوں میں خلائی تلی والے برقیوں سے زیادہ نفوذی طاقت ہوتی ہے، آئندہ چلکر جب الفا ذرون کا ہم پھر ذکر کریں گے، تو معلوم ہو گا، کہ فی الحقیقت 'ہلیم' نامی ایک بہت ہلکی گیس کے جوہر ہیں،

یہ الفا ذرے تین ہزار میل فی ثانیہ کی رفتار سے نکلتے ہیں، اور مادی ذرون کے لئے اس سے بڑھ کر کوئی رفتار نہیں، فی الواقع اس میں اور تیز ترین متحرک جسم میں جبکہ ہم تصور کر سکیں، کوئی نسبت نہیں، لیکن یہ دوڑ بہت ہی قصیر ہوتی ہے، کیونکہ جبکہ وہاں کہتے ہیں، اس کے گیسو آمیزے کے سائے بہت جلد اوجھن اچک لیتے ہیں،

ان ہلکی جوہروں کی عظیم الشان رفتار سابق کے باب میں تشریح کردہ شرارہ نما کے اندر کی زبردست ویرش کی توجیہ کے لئے بہت کافی ہے، واضح رہے کہ یہ جوہر بدرجہ غایت قصیر ہوتے ہیں، فون کے نقطے کو دیکھو، اور یہ تصور کرو کہ اس کے قطرے پر جوہروں کی ایک پلٹن کی پلٹن کندھے سے کندھا ملائے کھڑی ہے، اس نقطے کو بھرنے کے لئے کچھ نہیں تو پچاس لاکھ ہلکی جوہر درکار ہونگے، اس کا تصور بھی ہمارے حیطہ تحیل سے باہر ہے،

ریڈیم میں جو عجیب و غریب خاصیت اپنے ماحول سے تپش میں مستقل طور سے زیادہ رہنے کی ہے، اس کی توجیہ الفا ذرات عرف ہلکی جوہروں سے ہو جاتی ہے، فرض کر دو، کہ ریڈیم کے نمکوں کا ایک گرام لیا، جو سمجھو کہ ایک چوٹی پر آ سکتا ہے، اس مقدار سے ایک ثانیہ میں کوئی ایک کھرب سے کم ہلکی جوہر تپن نکلتے، اس کا اندازہ لگانا بہت مشکل ہے، لیکن

اس کو یوں سمجھو کہ ایک ثانیدین جتنے سیلی جوہر نکلے ہیں، ان کو دنیا کی ساری آبادی پر تقسیم کریں تو ہم میں سے ہر ایک کے حصے میں کوئی پچاس ہزار آئین گے، پہلا منٹ ختم ہوگا، تو دنیا میں ہر شخص کے پاس تیس لاکھ سیلی جوہر پہنچ جائیں گے، اور اگر پہلا دن تمام ہوا تو ہر شخص کا سڑیہ جواہر کر درون تک پہنچے گا، ان سیلی جوہروں کی اس عظیم اشان تعداد کو دیکھو، اور پھر دیکھو کہ یہ سب کے سب ایک دن کے عرصے میں چائے کے ایک چمچ بھر میڈیٹیکون سے نکلے ہیں، اس پر بھی ان مادی جوہروں کا یہ اخراج سال بہ سال صدیوں تک برابر جلتا رہتا ہے، ان پر ان جوہروں میں جو توانائی ہوتی ہے، وہ ریڈیم سے خارج شدہ مجموعی توانائی کا تقریباً نوے فی صدی ہوتی ہے، ریڈیم کی پیش ان جوہروں کی مرہون ہے، جو ریڈیم سے ہوا میں نکل جانے کیلئے تیار رہتے، اور ریڈیم پر برابر دوش کرتے رہتے ہیں،

پارہ بالا سے یہ واضح ہو گیا ہوگا، کہ پرانے بقیے (بٹاشا عین)، اور ننگی شامین (گکاشا عین) ریڈیم سے خارج شدہ توانائی کے صرف ایک فی صدی ہی کی تعبیر ہیں، لیکن یہ دونوں اشعاعات سیلی جوہروں (الفاشا عین) کے مقابلے میں لوح بھکاسی کو بہت زیادہ متاثر کرتی ہیں، بی ٹا اور گکاشا عین دونوں برقائے ہوسے جسم کو خالی کر دیں گی، اور متزہر پردے کو منور کر دیں گی، لیکن شرارہ نہا میں روشنی کے جو شرارے دکھائی دیتے ہیں، وہ الفاشا عین یا سیلی جوہروں کا نتیجہ ہوتے ہیں،

شروع شروع میں مکن ہے کہ اشعاع کی ہر قسم کے متعلق ابہام سا پیدا ہو، اس لئے میرے نزدیک توان کی نوعیت اچھی طرح ذہن نشین کرنے کے لئے ان کو ترتیب ایڈلینا چاہئے، یعنی الفابی ٹا اور گکاشا، اور پھر یہ سمجھنا چاہئے کہ ان میں مادیت کم ہوتی جا رہی ہے، ہم اس طرح جواہر مادہ سے شروع کرتے ہیں، پھر بقون سے دوچار ہوتے ہیں اور سبب اثر میں اثری بیانات ملتے ہیں

جن کو لاشعین کہتے ہیں، اس ترکیب سے ریڈیم کے تین اشعاعات کے مختلف خواص کے یاد رکھنے میں سہولت ہوتی ہے،

مثلاً ریڈیم کیوری کو جلد ہی معلوم ہو گیا کہ تابکاری متعدی چیز ہے، ہر وہ چیز جو ریڈیم کے آس پاس رہے تابکار ہو جاتی ہے، اگرچہ مستقلاً نہیں، یہ اکتسابی تابکاری اثرات گھنٹوں تک رہتے ہیں، اور بعض صورتوں میں دنوں تک کی کیفیت رہتی ہے، یہ بھی مشاہدے میں آیا کہ جون ہی کہ ریڈیم بٹا دیا جائے، متاثرہ شے میں اکتسابی خواص کم ہونا شروع ہو جاتے ہیں، یہ امر بھی دلچسپی سے خالی نہیں کہ خود مشاہدہ تابکار ہو جاتا ہے، اور اس کا وجود برقیائے ہوائے جسموں کو خالی کرنے کے لئے کافی ہوتا ہے، اور اس کے برقی پائشی آلات بھی متاثر ہو جاتے ہیں، وہ کتنا ہی اس اکتسابی خاصہ سے ہاتھ دھونا چاہے، لیکن اس کو کامیابی نہ ہوگی، پروفیسر کیوری کو نرسنگ گدار ہونا پڑا کہ یہ خاصہ مستقل نہیں، درنہ اونھوں نے بعد میں نازک برقی پائشی آلات سے جو تجربے کئے وہ ناممکن ہو جاتے،

ابتداء میں یہ اکتسابی تابکاری سمجھ میں نہ آ سکی، لیکن بعد میں جو تجربے کئے گئے، ان سے اس منظر پر کافی روشنی پڑی، مشاہدے سے معلوم ہوا کہ ریڈیم کے نمک حل کر دئے جائیں، یا گرم کئے جائیں، تو ان کی تابکاری بہت متعدی ہو جاتی ہے، قرب و جوار میں رکھا ہوا ایک جسم تابکار ہو جاتا ہے، خواہ وہ مذکورہ بالا تینوں قسم کی اشعاعات سے بچا کر ہی کیوں نہ رکھا گیا ہو،

ایک مادہ سے تجربے نے ثابت کر دیا کہ اکتسابی تابکاری ریڈیم کے اشعاعات کے سبب سے نہیں ہے، ریڈیم کے نمکوں کا ایک محلول شیشے کے ایک جوفہ میں رکھا گیا، اور تھوڑی سی مٹر ہر شے ایک دوسرے جوفے میں رکھی گئی، شیشے کے دو دنوں جوفے شیشے کی خمیدہ نلی سے ملا دئے گئے، تاکہ ریڈیم کے جوفے سے مٹر ہر جوفے میں کوئی شعاع نہ جاسکے، کیونکہ اشعاعات کو فون پر خم نہیں کھاتے، ملائے والی نلی میں ایک ڈاٹ لگا دی گئی، تاکہ جب تک وہ کھوئی نہ جائے، ایک جوفہ سے دوسرے

جوفے میں کوئی چیز گزر ہی نہ سکے، جب یہ سامان تاریکی میں لجا یا گیا، تو کچھ نظر نہ آیا، لیکن جب ڈاٹھ کھول دی گئی، تو متزہر شے منور ہو گئی، اس سے ظاہر ہوا، کہ تھوڑی سی تابکار گیس ریڈیم کے نمکوں سے دوسرے جوفے میں چلی گئی، اور تھر فورڈ نے پیشتر ہی معلوم کر لیا تھا، کہ تھوڑی سی نامی ایک دوسرے تابکار عنصر سے ایک تابکار گیس نکلتی ہے، لیکن وہ گیس با مستخرج بہت ہی کم عمر ہوتی ہے یعنی چند ہی منٹ میں غائب ہو جاتی ہے، ریڈیم کی صورت میں یہ مستخرج گیس ہفتوں تابکار رہتی ہے،

تاریکی میں اسی مستخرج گیس کو متزہر شے کی بہت لمبی نیل میں سے گزرتے دیکھنا بہت دلچسپ ہوتا ہے، جب گیس نیل میں سے گزرتی ہے، تو شیشہ منور ہو جاتا ہے، اس طرح ریڈیم کے محلول سے دور کے گیرندہ تک مستخرج کا حقیقی راستہ مشاہدے میں آ جاتا ہے، اگر گیرندہ جوفہ جو خود متزہر ہوتا ہے، مانع ہوا میں رکھ دیا جائے، تو مزید دلچسپی کا باعث ہوتا ہے، یہ بالکل ظاہر ہے، کہ مستخرج گیس جب اس نہایت ہی پست تپش تک پہنچتی ہے، تو مانع بن جاتی ہے، لیکن جس طرح مانع ہوا کو ہم اندیل لیتے ہیں، اس طرح مانع مستخرج کو ہم اندیل نہیں سکتے، فی الحقیقت کوئی مانع نظر ہی نہیں آتا، کیونکہ مقدار بہت ہی قلیل ہوتی ہے، بائیم ہم جانتے ہیں، کہ مستخرج مانع بن جاتا ہے، کیونکہ بجائے اس کے کہ جوفے میں گیس بھری ہو ہم دیکھتے ہیں کہ گیرندہ جوفے کی پینڈی میں تڑپ مچ جاتی ہے،

وہ بھی مستخرج ہے جو ریڈیم کے قرب وجوار میں رکھے ہوئے جسموں تک اپنا راستہ پیدا کر لیتا ہے اور اون پر طیران پذیر مٹوس جمادیتا ہے، جس سے وہ عارضی طور پر تابکار ہو جاتے ہیں، اگر مستخرج گل حلیت سے اس سے مراد وہ ہوا ہے جو تدریک کے عمل سے مانع یا رقیق بنائی گئی ہو اسکی تپش برف کی تپش سے کچھ اوپر، اور نیچے ہوتی ہے، (متزجم)

نہی میں رکھا جائے، تو چند مفتون میں اسکی تابکاری شامل ہو جاتی ہے،  
 ریڈیئم کے مستخرج اور اشعاعات کے متعلق ابھی بہت سی دھچکپ باتیں باقی ہیں، لیکن تفصیل میں  
 طوالت کا اندیشہ ہے، تاہم چند امور ایسے ہیں جو ہم کو اس سوال کے جواب میں مدد دین گے، جو کہ ذیل  
 کے باب کا عنوان ہے، ”یعنی کیا دنیا کا شیرازہ کبھر رہا ہے؟“



# بائیسواں باب

## ”کیا دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے؟“

جب کوئی بازیگر کسی غالی ٹوپی سے سینکڑوں قسم کی چیزیں نکالتا چلا جاتا ہے، تو ہم اپنی جگہ براہی طرح سمجھتے ہیں کہ یہ سب چیزیں عدم سے وجود میں نہیں آجاتیں، اور ہم یہ پیشگی کوئی کر سکتے ہیں، کہ خواہ کتنی ہی ہوشیاری سے وہ اپنا کرتب کیوں نہ دکھائے، ایک وقت ضرور آئے گا، کہ اس کا گلاسوں ڈبلوں پیچروں اور خرگوشوں کا خزانہ ختم ہو کے رہے گا، اور یہی حال اس عجوبہ کار ریڈیم کا بھی ہونا چاہئے، جو شخص اس امر پر غور کرے گا، وہ اس نتیجہ پر پہنچتا ہے کہ ایسا نہیں ہو سکتا، کہ کوئی شے برابر مادے کے ذرات خارج کرتی رہے، اور اس میں کوئی کمی نہ واقع ہو، ایک وقت آئے گا، کہ آج جو ریڈیم ہمارے پاس ہے وہ نہ رہے گا،

ریڈیم کی قیمت کو نگاہ میں رکھو، اور پھر اوسکو دیکھو، کہ جس کے پاس یہ خزانہ ہو وہ نہایت اطمینان سے اس کو تلف ہونے دے، اور اس کی فعالیت کی تین چوتھائی کو ایک گیس کی شکل میں چل کرے، جو صرف چند تفتہ رہ سکتی ہے، صحیح ہے کہ وہ محلول کی بنیاد کر کے ریڈیم کے نمک پھر حاصل کر سکتا ہے، لیکن ان نمکوں میں صرف چوتھائی تابکاری باقی رہ گئی ہے، یہ ظاہر ہے، کہ ریڈیم کا مالک اس وقت تک ایسا نہ کرے گا، جب تک اسے یقین نہ ہو کہ ریڈیم اتنی ہی جلدی اپنے کھوے ہوئے خواص حاصل کر سکتا ہوگا

جتنی جلدی کہ اس سے مستخرجہ گیس اپنی فعالیت کھودیتی ہے،

جب ہم اس کا یقین ہے کہ جو ریڈیم آج ہمارے پاس ہے، وہ چند ہزار برس کے بعد ریڈیم کی شکل میں نہیں رہے گا، تو اس کا بھی یقین ہونا چاہئے، کہ جو ریڈیم آج موجود ہے، وہ ہزاروں برس پہنچتا نہ ہوگا، سراسری طور پر ہم کہہ سکتے ہیں، کہ ریڈیم کی عمر دوا در تین ہزار برس کے درمیان ہوتی ہے اب سوال یہ ہے کہ ریڈیم کہاں سے آتا ہے؟

اگرچہ اہم اہم اس سیارہ پر اٹلکین، اور ہم اون کو ایک سٹرخ سیبین، تو وہ بھی بھین گے، کہ وہ سب ہمیشہ سے اس حالت میں ہے، لیکن جب وہ دیکھیں گے کہ یہ تو گل ٹر کر فنا ہو جاتا ہے، تو انہیں خیال ہوگا، کہ یہ شکل آدے نے محض ماضی طور سے اختیار کر لی ہے، اگر وہ کسی بڑے شمیرین اُتر پڑیں، جہاں انہیں سیبوں کے ڈھیر کے ڈھیر نظر آئیں، تو ان کی اصل ان کیلئے رازِ سرِ بتر رہے گی، لیکن اگر گل گشت میں وہ ان سیبوں کو درختوں کے سوا اور کمین ٹکٹا نہ دیکھیں، تو وہ بھی بھین گے، کہ ان سیبوں کی بس یہی اصل ہے پس فطرت میں ریڈیم کا منشا اور مولد کہاں ہے؟

نہ صرف یہ کہ ہم ریڈیم کو ان معدنیات میں پاتے ہیں، جن میں یورینم سب سے زیادہ ہوتا ہے، بلکہ یہ پتہ کی ہر قسم میں ریڈیم کی مقدار اور یورینم کی مقدار میں ایک معین تناسب ہوتا ہے پس اس میں شک نہیں کہ یورینم ہی ریڈیم کی اصل ٹھکانہ ہے،

پس اگر ہم یورینم کو مورثِ اعلیٰ قرار دیں، جو فقیل ترین عنصر ہے، تو اس کی نسل میں ہم کو چند دسپ پ امور معلوم ہوتے ہیں، ہم پہلے ہی کہہ چکے ہیں، کہ تعلیم ریڈیم ہی سے پیدا ہوتا ہے، لیکن یہاں پیش پوری نہیں اترتی، کیونکہ خود یورینم سے بھی یہی پہلی جواہر نکلتے ہیں، اور جب ریڈیم سے مستخرجہ گیس پیدا ہوتی ہے، تو ہوا وی گیس سے وہی پہلی جواہر نکلتے لگتے ہیں، فی الحقیقت اس شجرہ نسب میں ہم کو یہ فراتِ النابہلی جواہر کوئی سات پڑھوں میں ملتے ہیں،

اگر ہم ذرا تفصیل سے کام لیں تو ہم کو معلوم ہوگا کہ یورنیم بلا واسطہ ریڈیم کا مورث نہیں، بلکہ نیچر میں دو پیڑھیان اور ہیں، اس طرح یورنیم ریڈیم کا پردادا ہوا، ریڈیم کے بعد مستخرجہ کیس ہے، اور اس کے بعد کوئی آٹھ پیڑھیان اور ہیں، استادانِ فن اس خیال کی طرف مائل ہیں کہ آخری اولاد مشہور و معروف عنصر سب سے ثابت ہوگی،

اگر یورنیم کے جو اہر ٹوٹ کر ریڈیم اور تسلیم دونوں کے جو اہر پیدا کرتے ہیں، تو یہ قرین قیاس ہے کہ ان جوہروں میں سے ہر ایک یورنیم کے جوہر سے ہلکا ہوگا، یورنیم کا جوہری وزن ۲۳۸ ہے، ریڈیم کا ۲۲۵ اور تسلیم کا صرف ۴۔ اس بنا پر ہم کو ریڈیم کے حاصلون کو ریڈیم سے کم جوہری وزن کا سمجھنا چاہئے، اس لئے اگر سب سے اس کا حاصل ہو سکتا ہے، تو اس کو ریڈیم سے ہلکا ہونا چاہئے، اور واقعہ بھی یہی ہے، کیونکہ یورنیم کا جوہری وزن ۲۳۸ ہے، اور سب سے ۲۰۷۔

مزید تفصیل میں گئے ہوئے فیروز بات ظاہر ہے کہ بعض عناصر میں شکست و رنجیت ہو رہی ہیں، اور ہر حال اپنے سابق سے کم ہوتا ہے،

اب دیکھو کہ ریڈیم کی تمام توانائی آتی کہاں سے ہے، توانائی عدم سے تو آتی نہیں، اگرچہ دوائی حرکت ماننے والوں کو اسی میں کلام ہوگا، میں نے لوگوں کو کہتے سنا ہے، کہ فطرت قبلا لیتی ہے، اس سے زیادہ دیتی ہے، چنانچہ معمولی بیرم اس پر شاہد ہے، لیکن ذرا سہ ماہ سے یہ امر واضح ہو جائے گا کہ بیرم کے ذریعہ توانائی کا ستر قہ ممکن نہیں، یہ صحیح ہے، کہ آدمی بہت ہی بھاری پتھر کو بیرم کے ذریعہ اٹھا سکتا ہے، حالانکہ ہر بار راست پتھر پر اپنی تمام توانائی صرف کر دینے سے بھی وہ نہ ہلتا،

لیکن یہ بھی تو ہوتا ہے کہ ایک آدمی گاڑی بھر کوئلہ کو مکان کی اونچی سے اونچی مٹرل پر من من بھر کر کے لے جاسکتا ہے، حالانکہ پوری کمیپ وہ ایک مرتبہ میں نہیں اٹھا سکتا، پھر یہ بھی دیکھو کہ آدمی جب بیرم استعمال کرتا ہے تو اس کو بیرم کا ایک بازو لمبا کرنا پڑتا ہے تب باکرہ میں پتھر میں ٹھوڑی سی حرکت

پیدا ہوتی ہے، اصول استمرار توانائی سے ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ فطرت کا لین دین بالکلیہ کاروباری اصول پر ہوتا ہے، بقنا ہم اس سے لیتے ہیں، اس کا معاملہ ہی ہم کو دینا پڑتا ہو،

ہم دیکھتے ہیں کہ ریڈیم سے برابر ایک غیر معمولی مقدار توانائی کی نکلتی ہے، تو اس کو بظاہر نہ ختم ہونے والا توانائی کا یہ خزانہ جہان سے ملا؛ اس میں شک نہیں کہ یہ خزانہ خود اسی کے اندر ہے، اور ساخت جوہر کے متعلق افکار حاضرہ ہم کو بتلاتے ہیں، کہ یہ سب کچھ جوہر کی اندرونی توانائی کا کرشمہ ہے، گویا جن تیز گردش کرنے والے برقیون سے جوہر کی ترکیب ہے، وہ اپنی قدیم بود و باش چھوڑ رہے ہیں، اُن میں کچھ تو نکل جاتے ہیں، اور کچھ پھر مجتمع ہو کر مکمل جوہری وزن کے جوہر بن جاتے ہیں،

یہ خیال کہ سیسہ ریڈیم کا آخری حاصل ہے، ابھی تک قیاس کی منزل میں ہے، لیکن یہ خیال کہ ریڈیم ریڈیم کا حاصل ہے، تجرباتی ثبوت حاصل کر چکا ہے، یہ دیکھنا غالی از دجیبی نہ ہوگا کہ یہ ثبوت کیونکر حاصل ہوا،

تسلیم کا ذکر سوائے سائنس کے کسی دوسرے سلسلے میں سننے میں نہیں آتا، فی الحقیقت تھوڑا ہی حوصلہ ہوا کہ ہم کو اس سیارے پر اس کے وجود کا پتہ لگا، کوئی تیس برس اُدھر نارمن لاکیر طیف نما میں سورج سے آئے ہوئے لاسکی پیام کی تعبیر میں مشغول تھے، کہ اِدُن کو ایک ایسا طیفی خط ملا، جس کی اب تک کوئی تعبیر نہ کی گئی تھی، یہ طیفی خط جس کی طرف ان کی توجہ مبذول ہوئی، زرد حصے میں سوڈیم کے خطوط کے نزدیک تھا، سر نارمن نے دیکھا کہ یہ خط کسی معلوم طیف سے تعلق نہیں رکھتا، یہ ایسا عنصر تھا، جو سورج میں موجود تھا اور زمین پر مفقود تھا، اس لئے نارمن نے اس کا نام تسلیم رکھ دیا، جو یونانی لفظ ہیلیم سے ماخوذ ہے، جس کے معنی سورج کے ہیں، یہ نیا عنصر دوسرے ثوابت میں بھی پایا گیا، اور عجیب بات ہے، کہ یہ صرف گرم ترین ثوابت ہی میں پایا جاتا ہے، اس لئے ہم کو توقع رکھنا چاہئے کہ تسلیم نہایت ہی بیک عنصر ہوگا، کیونکہ ہمارا یقین ہے، کہ ثوابت کے سرد ہونے پر ارتقائی سلسلہ میں پہلے سب سے گرم ترین عناصر ہی آتے ہیں، ظاہر ہے، کہ جب تک یہ عنصر سورج پر تھا، لاکیر کو اس کا جوہری

وزن معلوم کرنا دشوار تھا لیکن جب اس کا وجود اس سیارے پر بھی پایا گیا، تو اس کا جوہری وزن بھی دریافت ہوا، اور حقیقت بھی یہی نکلی، کہ یہ دوسرا سبک ترین عنصر ہے، اودیت کا سہرا ہائیڈروجن کے سرے ہے،

ریڈیم کے ایام سے پہلے لندن کے سرولیم ریڈی کلے وائٹ نامی پچ بلنڈ کی ایک نوع سے حاصل شدہ گیسوں کے طیفوں کا موازنہ کر رہے تھے، کہ اون کو بھی وہی خط نظر آیا، جو سہرا میں لاکیر کو پچیں برس پیشتر سورج اور ستاروں میں معلوم ہوا تھا، اس سیارے پر ریڈیم کی رونمائی ۱۹۰۱ء میں عمل میں آئی، یہ انکشاف بہت عجیب تھا، کیونکہ پچ بلنڈ میں سیلیسی گیس کی مقدار بہت ہی قلیل ہوتی ہے، کسی پیشتر کے باب میں ذکر کر چکا ہوں کہ برقی اخراج کے ذریعہ سے طیف پیدا کرنے میں ایک نفع ہے، کہ ہم گیس کی نہایت ہی قلیل مقدار کے طیفی خطوط دیکھ سکتے ہیں، یہی طریقہ تھا جس نے سرولیم ریڈی کو ہیلم کی شناخت میں مدد دی،

اس انکشاف کے بعد طبعین ہیلم کے طیف سے شناسا ہو گئے، اس میں پانچ واضح خط ہوتے ہیں، جو تمام مرئی طیف میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں، واضح رہے، کہ ہیلم بہت ہی مغرور عنصر ہے، کیونکہ وہ کسی دوسرے عنصر سے امتزاج کو پسند ہی نہیں کرتا، فی الحقیقت یہ ان چند گیسوں میں سے ہے، جن پر کیمیاوی ترکیب کی تمام کوششیں اب تک ناکام رہی ہیں،

علاوہ ازیں خود اپنی ذات کے لئے وہ کچھ کم مغرور نہیں، کچھ عرصے پہلے تک اوسکو مائع بنانے میں کوئی کوشش بار آور نہ ہوتی تھی، ابست ترین پیش جو پیدا کی جاسکتی تھی، اس پر تمام دیگر گیسیں جواب دیدیتی ہیں، لیکن یہ ویسی کی ویسی ہی رہتی تھی،

اس مقرر گیس میں ہماری موجودہ دھچی پروفیسر دوتم فورڈ اور مسٹر ساڈی کے اس خیال کی وجہ سے کہ ہیلم تابکاری کا ایک حامل ہے، پچ بلنڈ میں اس کی موجودگی اس کی شاہد ہے، لیکن اس موضوع میں قیاس آرائی کی گنجائش نہیں، سرولیم ریڈی اور مسٹر ساڈی ریڈیم کے عارضی مستخرج کا طیف دیکھ رہے تھے، چند دنوں کے بعد اون کو کچھ نئون خطوط نظر آئے، اور جیسے جیسے یہ نمایاں ہوتے گئے، یہ معلوم ہوتا گیا

کہ یہ یسعی جو اہر کا کوئی نہ کوئی پیام ہے، یہ جو اہرنی میں اس وقت نہ تھے، جب کہ وہ گلِ حکمت کی گئی، اور وہ شیشہ میں سے گذر بھی نہیں سکتے تھے، اس لئے وہ نلی کے اندر ہی پیدا ہوئے، پس اب شبہ نہ رہا کہ یسعیم ریڈیم کے مستخرج کا حاصل ہے، ان محققین نے اپنے تجربہ خانے میں یسعیم کو پیدا ہوتے دیکھ لیا،

مذکورہ بالا انکشاف کی رو سے اب ہم سمجھ سکتے ہیں، کہ یسعیم کیوں ہمیشہ تابکار اشیاء میں پایا جاتا ہے اس میں کوئی شک و شبہ نہیں، کہ تیرج بلنڈ کے اندر حقیقی قلبِ ماہیت واقع ہو گئی، یورنیم کے جو اہر ٹوٹ کر ریڈیم کے جوہر بن گئے، اور ریڈیم کے جوہر جب اپنا توازن قائم نہ رکھ سکے، تو چند یسعیم کے جوہر نمودار ہو گئے، میں نے مستخرجی جو اہر کو قصداً چھوڑ دیا، کیونکہ ان کی زندگی بہت قلیل ہوتی ہے،

اگر ازنہ وسطی کے کمیادان آج زندہ ہو جائیں، اور اون کو یہ معلوم ہو جائے کہ فطرت میں فی آ <sup>حقیقت</sup> قلبِ ماہیت ہوتی ہے، تو ان کی نہ جانے کیا حالت ہو، امریکہ کے فریڈرک جنون نے حال میں دعویٰ کیا تھا کہ اوٹھون نے چاندی کو سونے میں قلب کر دیا ہے، ظاہر ہے کہ سائنس دان نہ تھے، جب فطرت قلبِ ماہیت کے سلسلہ میں قدم اڑھاتی ہے، تو وہ ہمیشہ بھاری سے ہلکے جوہر کی طرف ہوتا ہے، چنانچہ یورنیم، ریڈیم، اور سیسے کے جوہری وزن علی الترتیب ۲۳۸، ۲۲۵، ۲۰۷ ہیں، یہ مہوس اس امر کے دعویدار تھے، کہ اوٹھون نے چاندی (۱۰۷) کو سونے (۱۹۷) میں قلب کر دیا ہے،

کسی ملک کی آبادی کا جب ہم حساب کرتے ہیں، تو ہم کو شرحِ پیدائش، شرحِ اموات اور اوسط عمر کا لحاظ کرنا پڑتا ہے، اگر ہم تابکار عناصر کی عنصر شمار کریں، تو اس میں بھی ہم کو یہی اصول برتنا پڑے گا، شرحِ اموات یعنی یورنیم کی شرحِ کسر سے ہم کو معلوم ہوتا ہے، کہ اسکی زندگی ریڈیم سے بہت زیادہ ہوتی ہے، کچھ عجیب نہیں جو اگر درساٹھ لاکھ برس کے لگ بھگ ہو، اسی وجہ سے یورنیم ریڈیم کے مقابلہ میں کثیر الوجود ہے، لیکن ریڈیم میں جو عمر کی کمی ہے، وہ اسکی

فعالیت پورا کر دیتی ہے، لہذا کہ ریڈیم کی عمر کم سہی، لیکن خوش درخشید، کے تحت میں ہے یہی حال ریڈیم اور اوس کے مستخرج کا ہے، ریڈیم کے مقابلے میں اس کی عمر اور بھی کم ہے، اور وہ ریڈیم کے مقابلے میں جس سے اوس کو حاصل کرتے ہیں، بہت زیادہ تابکار ہے،

اس سے یہ ظاہر ہوا کہ اعلیٰ درجے کی تابکار اشیاء کیاب ہونا چاہئیں مستقبل کے ناولنگار کے لئے ضروری نہیں، کہ وہ اپنے ہیرو کو ریڈیم کی کان دلا کر کر دیتی بنا دے، کہ اس کے قبضے میں توانائی کا خزانہ بیکراں آجائے، واضح رہے کہ بغرض محال ایسا ہو بھی گیا، تو میان ہیرو کے چند ذرے ہی باقی رہ جائیں گے، کیونکہ ریڈیم کی قلیل سے قلیل مقدار بھی بدن انسانی پر مضر عضویاتی اثرات پیدا کر دیتی ہے، پروفیسر کپوری انجمنائی کہا کرتے تھے، کہ وہ کسی کمرے میں ایک کلو گرام (کوئی سو اوپونڈ) خالص ریڈیم سپیکر کبھی نہ جائیں گے، کیونکہ یہ مقدار بصارت کو زائل کر دے گی، اور بدن کی تمام کھال کو جلا ڈالے گی، اور کیا تعجب جو مار بھی ڈالے،

ہم نے اس باب کے شروع میں یہ تمثیل پیش کی تھی، کہ ایک بازگیر کسی چھپے ہوئے خزانے سے چیزیں نکالتا چلا جاتا ہے، اور ہم نے یہ بھی تسلیم کر لیا تھا، کہ جلد یا بدیر اس کا خزانہ ختم ہو جائے گا، ہم دیکھتے ہیں کہ یہی کیفیت ریڈیم اور دیگر تابکار اشیاء کی ہے، لیکن اس سے یہ نتیجہ نکالنا درست نہیں، کہ دنیا کا شیرازہ بکھر رہا ہے، اگر ہم تمام یورینیم، ریڈیم اور دیگر تابکار اشیاء کو بیٹھیں، تو ہمارے سیارے کا کسی قسم کا کوئی نقصان نہ ہوگا، باہنہ دنیا سے سائنس میں معمولی مادے میں تابکار خواص کی تلاش شروع ہو گئی، کیونکہ اس کا امکان ہے، کہ بعض تابکار عناصر تمام کائنات میں پھیلے ہوئے ہوں، یا معمولی مادہ بذات خود تابکار ہو،

مقام ہاتھ کے مدد فی چشموں کا پانی تابکار پایا گیا، غاروں اور سردآبوں کی ہوا میں مادہ کی نیوئی خاصیت غیر معمولی طور پر پائی گئی ہے، اور یہ بھی معلوم ہوا ہے، کہ معمولی فضا بھی

قدر سے تابکار ہوتی ہے،

کیمبرج کے ایک سائنس دان کو معلوم ہوا کہ تازہ بارش کا پانی بھی تابکار ہوتا ہے، اس کو دکھانے کا جو طریقہ اونھوں نے اختیار کیا، وہ بہت سادہ ہے۔ تازہ بارش کے پانی کو اونھوں نے چھوٹے سے پلاٹینم کے برتن میں لے لیا، اور گرم کر کے بہت جلد پانی کو اڑا دیا جب اونھوں نے اس برتن کو آزمایا، تو انھیں معلوم ہوا کہ اس میں ایک غیر مرئی فعل ہے، جس میں برق ناکو خالی کروینے کی خاصیت ہے، ظاہر ہے، کہ یہ خاصیت کسی تابکار خاصہ ہی کا نتیجہ ہے، جو چند گھنٹوں بعد فنا ہو جاتا ہے،

معمولی نی کے پانی پر یار کھے ہوئے بارش کے پانی پر جب یہی عمل کیا گیا، تو تابکاری کی کوئی علامت نہیں پائی گئی، اگرچہ ہوا جو بعض نلون کے پانی سے گزاری جائے، وہ تابکار پانی لگتی ہے، اکثر معمولی دھاتیں یعنی شیشہ تابکاری کے خواص سے مصطف پائے گئے ہیں، ان امور سے پتہ چلتا ہے، کہ تابکاری مادے کی ہمہ گیر خاصیت ہے لیکن فی الحال اس مسئلہ پر کوئی قول فیصل نہیں،

جو شخص بڑی بڑی رقمیں غبن کرتا ہے، وہ بہت آسانی سے گرفتار ہو جاتا ہے لیکن جو شخص تھوڑا تھوڑا باوقات مختلف غبن کرتا ہے، اس کا گرفتار کرنا بد قسمتی سے بہت مشکل ہوتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں، کہ سرخ گرم تاروں، بیون کے شعلوں اور جلی ہوئی تہام جیزوں سے برقیہ برابر نکلے رہتے ہیں، یہ برقیہ بازگیر کے تماشوں کی طرح، کہیں نہ کہیں سے آتے ہی ہون گے، لیکن اس میں شک نہیں، کہ یہ برقیہ ان برقیوں میں سے ہیں، جو اپنے جوہروں سے چھوٹ جاتے ہیں،

معلوم ہوتا ہے کہ کیا وہی تعامل بھی ایک چھوٹے سے پیانے پر مادے میں حقیقی افراق پیدا کرتے ہیں بلجیم کے ڈاکٹر گراسلی بان کا دعویٰ ہے، کہ اونھوں نے اس کو ثابت کر دیا ہے،

بہت ممکن ہے کہ کل مادہ تابکار ہو، اگرچہ ہم اسے شناخت نہ کر سکیں، فی الحقیقت یہ بہت اعلیٰ ہے کہ  
دنیا کا شیرازہ بہت ہی اہستہ اہستہ بگڑ رہا ہے،

برخلاف اس کے ہم کو ستاروں سے یہ شہادت ملتی ہے، کہ گرم ترین ستارے سبک ترین جوہروں  
ہی پر مشتمل ہوتے ہیں، اور ثقیل تر جوہر اس وقت نمودار ہوتے ہیں، جب کہ ستارے سرد ہو جاتے ہیں، یہ  
تعمیر معلوم ہوتی ہے، اور ممکن ہے کہ جس تخریب کا ہم نے اد پر ذکر کیا، اس کا یہ جواب بھی ہو، جس سے  
دور کا پتہ چلتا ہے،



# تیسواں باب

## تا بکاری کا سبب

جب ہم جوہر کی ساخت کا ذکر کر رہے تھے، تو ہم نے دیکھا تھا، کہ جوہر کے اندر برقیون کی جوتھڑ  
ہوتی ہے، اُس کے بموجب برقیے معین تشکلات اختیار کر لیتے ہیں، شروع میں جو مرقع دیئے گئے  
ہیں، اُن سے جوہر کی ذہنی تصویر کھینچنے میں مدد ملتی ہے،

پروفیسر رچرڈ ایچ ٹامسن نے ثابت کیا ہے، کہ بعض تشکلات غیر قائم ہوں گے، اور ان کے  
ٹوٹ جانے کا امکان رہے گا تا بکار عناصر کے جو اہر اسی صنف میں آتے ہیں، اگر ریڈیم کے ایک ڈر  
کے وہ تمام جو اہر جن پر اُن کی ساخت ہے، ہر ایک وقت ٹوٹ جائیں تو ریڈیم بھی دفعۃً غائب ہو جائیگا  
لیکن اگر ایک ثانیہ میں دس ارب جوہروں میں سے صرف ایک جوہر ٹوٹ جائے، تو اس مجموعی ٹکسر  
میں کچھ کچھ مت صرف ہوگی، اور چونکہ ریڈیم کے ہر گرام (یعنی ۱۵ پیکریں) میں ایک ہزار ملین ملین  
(۱۰ سو ملین) جوہر ہوتے ہیں، اس لئے ظاہر ہے، کہ عرصۂ تک تماشہ دکھلانے کیلئے ذخیرہ بہت کافی  
ہے، اگر ہم مجموعی جوہروں کو اُن جوہروں سے تقسیم کر دیں، جو ایک ثانیہ میں ٹکسر ہوتے رہتے ہیں، تو  
اس حساب سے ریڈیم کے ایک گرام کو  $10^{10}$  ہزار برس تک چلنا پڑے، واقعات کو ظاہر کرنے کا یہ  
ایک سرسری طریقہ ہے، چونکہ جیسے جیسے ریڈیم کا حجم کم ہوتا جائے گا، ہر سال تلف شدہ مقدار بدلتی جائیگی،

بتنا اس میں ٹکسر ہوگا، اتنا ہی آہستہ آہستہ باقی ماندہ حصہ ٹکسر ہوگا، اسی کلیہ کے سبب سے اس کتنے میں زیادہ ہولت ہے کہ ریڈیم کے نصف جو ہر کوئی تیرہ ہزار برس میں ٹکسر ہو جائیں گے،

اور اسی کلیہ کے بموجب یہ ہوتا ہے کہ اگرچہ مستخرج ریڈیم کو بالکلیر ٹوٹنے میں چند ہفتے لگتے ہیں، تاہم اس کا نصف حصہ اول چار یوم ہی میں غائب ہو جاتا ہے، اسی طرح یورینیم کو دیکھو تو اسکی بھی نصف مقدار کوئی ساٹھ کروڑ برس کے بعد غائب ہو جائیگی،

پھر یہ کس قدر دلچسپ ہے کہ ٹکسر یا تلف کی یہ مختلف شرحیں مستقل ہیں، اور انسان نذاون کو سرخ کر سکتا ہے، اور نہ بلی، یہ کہنا کہ تابکار اجسام کی طبعی شرح تغیر میں انسان کبھی بھی سرعت نہ پیدا کر سکے گا قرین عقلندی نہیں، سو برس اُدھر کے یقین آ سکتا تھا، کہ ایک مقام سے دوسرے مقام تک توانائی کی عظیم الشان مقدار میں منتقل کرنے کے لئے جو ہر دن سے بھی چھوٹے ذرات سے ہم دوچار ہوں گے، اور واقعہ یہ ہے کہ برقی طاقت کو جب ہم ساکن تار پر بھیجتے ہیں، تو یہی ہوتا ہے، کس کو یقین آ سکتا تھا، کہ یہی غیر مرئی ذرے ہماری تقریر کو دروازہ مقامات تک پہنچائیں گے، اور تمدن دنیا کے تمام حصوں میں جو کچھ ہو رہا ہے، اسکی خبریں آنا فنا ہم تک پہنچ جائیں گی،

جہاں تک تابکار اشیا کا تعلق ہے، ہم اتنا ضرور کہتے ہیں، کہ آج فطرت میں جو تابکاری تبدیلیاں ہو رہی ہیں، ان پر ہم کو کوئی قابو نہیں، ہم چاہے اس شے کو گرم کرتے کرتے اپنے امکان بھرا ہمتائی تیش تک پہنچا دیں، یا سرد کرتے کرتے اسے سب سے تیز تیش تک لیجا لیں، لیکن تغیر کی وہی مستقل شرح قائم رہتی ہے،

صفحہ ۱۷۴ کے بالمقابل جو مرقع دیا گیا ہے، اس سے کیمیاوی ترازو اور طیف نمائی باہمی نزاکت کا تقابل کرنے میں مدد ملتی ہو، ہم کو تعجب ہوتا ہو، جب ہم سنتے ہیں کہ طیف نمائے مادہ کے ملی گرام کے دس لاکھویں حصے کا پتہ مل سکتا ہے، لیکن اگر ہم کو یہ بتایا جائے کہ برق نما طیف نمائے دس لاکھ گنا زیادہ حساس ہو، تو پھر تعجب

کالیا حال ہوگا؟ (دیکھو مرقع مقابل صفحہ ۲۳۰)

کسی پیشتر کے باب میں ہم نے سیمہ کے اس چالیس لاکھوین حصے کی تصویر کھینچا چاہی تھی، جو مرقع میں ظاہر کردہ صرف ایک لفظ کے لکھے نین پسیل کی نوک سے گھس جاتا ہے، اور ہم کو معلوم ہوا کہ طیف نما اس اقل قلیل مادی ذرہ کی شناخت کر سکتا ہو، اور اب ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ اس قلیل سے قلیل مقدار کے دس لاکھوین حصہ کو برق غنا شناخت کر سکتا ہے، اگر مادہ ایسا ہی تابکار ہو، جیسا کہ ریڈیم مادے کے ایک غیر مرئی ذرے کی اس طرح کی تقسیم ہمارے تخیل کے بس کی نہیں، تو پھر اس غیر مرئی ذرے میں جو مائے جواہر اور برقیے ہون گے، اُن کا حال خدا ہی جانتے؟

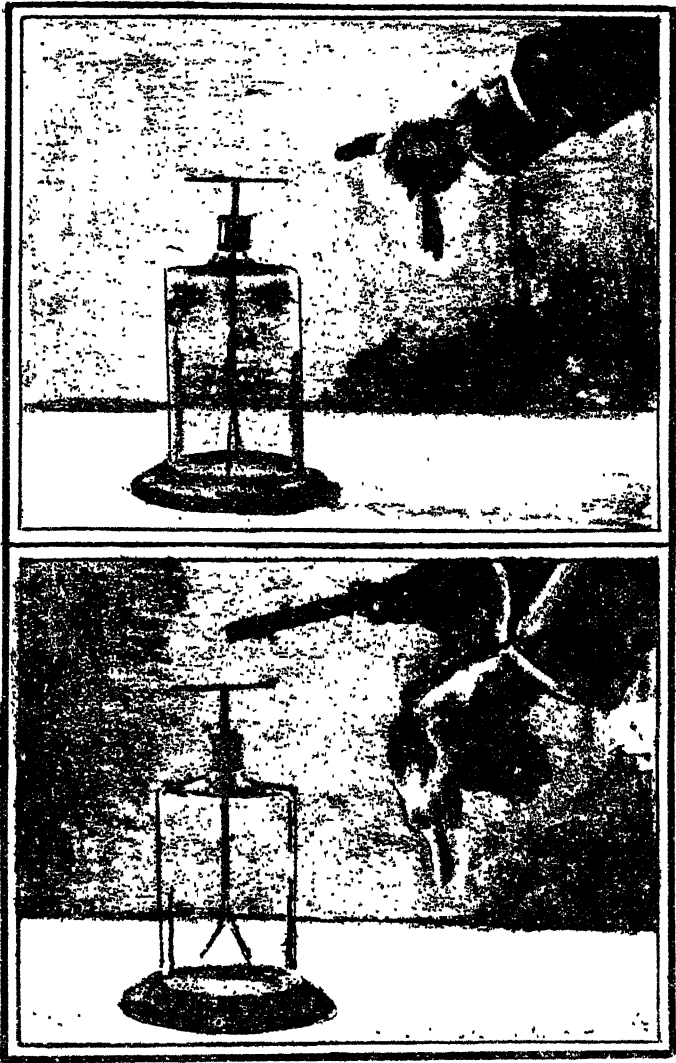
کیا مادی ترازو سے ہم مادہ کو اس کشش سے شناخت کرتے ہیں، جس سے زمین اس کو کھینچتی ہے، برق نما سے ہم مادہ کو ان ایٹری موجوں کی بدولت شناخت کرتے ہیں، جو اس کے گرد گردش کرنے والے برقیے بھیجتے ہیں، برق نما سے ہم تابکار مادے کو اس کی اس طاقت سے شناخت کرتے ہیں، جو وہ ہوا کو روانہ دار کرنے کی اور پھر برق نما میں پہلے سے موجود برقی بار کو لے جانے کی رکھتا ہے، اگر یہ نہایت ہی نازک برقی شانہ نہ ہوتا، تو ہم کو بعض اُن تابکار اشیا کا ہرگز علم نہ ہوتا جن سے آج ہم واقف ہیں، بلاشبہ تابکاری کا سبب جو ہر نامکتر ہے، جو ہر میں نمکست و ریخت ہونا، اور اُن سے ہلکے جواہر کا بننا

اور اس طرح برقیوں کو بے بار کر دینا ہی دراصل تابکاری کے مشہور و معروف مظہر کا سبب ہے،

ہم کو معلوم ہو گیا کہ خارج میں توانائی کا اظہار جو ہر کی اندرونی توانائی کی وجہ سے ہو، لیکن سوال یہ ہے کہ یہ اندرونی توانائی کہاں سے آئی؟ لارڈ کلون آہنجانی نے ایک خط میں جس کا حوالہ دیا جا چکا ہو، یوں لکھا تھا کہ ریڈیم کی توانائی ”بلاشبہ ابتدائے اُن عظیم الشان پیشوں کی مرہون منت ہے، جو کائنات میں پیدا ہوئی رہی اور پیدا ہو رہی ہیں“ لیکن اس کے لئے محض ریڈیم کو مختص کر دینا کیا غیر ضروری نہیں معلوم ہوتا؟ اس میں مشکل سے شبہ ہو سکتا ہے، کہ تمام جوہروں کی اندرونی توانائی ابتدائے اُن ہی پیشوں سے حاصل ہوئی، جو برقیوں

کے جوہرون کی صورت میں تشکیل ہوتے وقت موجود تھیں، فی الحقیقت نجی کیا سے صاف پتہ چلتا ہے، کہ گرم ترین  
 ستاروں میں سبک ترین عناصر سے پہلے بنے اور ثقیل ترین جوہر صرف بعد میں پست تر نشیون پر نمودار ہوئے  
 ہم جانتے ہیں، کہ تمام تابکار عناصر میں ثقیل ترین جوہر ہوتے ہیں، ممکن ہے کہ اس پر کوئی یہ کہے کہ سبک ترین جوہر  
 میں سب سے زیادہ اندرونی توانائی ہوگی، لیکن واضح رہے کہ سبک ترین جوہرون میں برقیہ کم ترین ہوتے ہیں،  
 یہ درست ہے کہ مثلاً لوہے کے جوہر میں اندرونی توانائی کی ہمارے پاس کوئی شہادت نہیں، لیکن اسکا  
 سبب یہ ہے کہ توانائی جوہر کے اندر مقفل ہے، اور اس میں ایسی کوئی مرنی تبدیلی نہیں ہو رہی، جیسی کہ ہم تابکار  
 جوہر میں پاتے ہیں، جب کبھی کوئی تغیر یا استحالہ ہوتا ہے، اس وقت ہی ہم توانائی کا اندازہ لگا سکتے ہیں،





### برق نما کا استعمال

ایک مجوزہ دھاتی سلانخ کے سرے پر دو طلائی ورق لگے ہیں، سلانخ مع ورق شیشے کے ایک مرتبان کے اندر ہوا سلانخ کے بالائی حصے پر ایک دھاتی قرص ہوا، جب کسی بارہ واجیم کو قرص کے قریب لایا جاتا ہے تو اورق پھیل جاتے ہیں، جیسا کہ نیچے کی تصویر میں ہوا،



## چومیسواں باب تجاذب کیا ہے؟

اگرچہ یہ ممکن نہیں کہ ہر مٹی مجبوت اس قسم کی کتاب کے حیطہ بیان میں آجائے تاہم اگر تجاذب جیسے مذہب پر کچھ غلبہ نہ کیا جائے، تو ممکن ہے کہ بعض قارئین کو مایوسی ہو،

سہرا ساق نیوٹن کا نام تجاذب کے موضوع سے اتنا گہرا تعلق رکھتا ہے، کہ بہت کم ایسے لوگ ہوں گے، جن کے ذہن میں یہ غلط خیال جاگزیں نہ ہو، کہ نیوٹن ہی نے سب سے پہلے قوت تجاذب کا شاہدہ کیا، بلکہ بعض یہاں تک کہتے ہیں کہ اوس نے قوت تجاذب کا انکشاف کیا، اس کہنے کی ضرورت نہیں کہ یہ سب بے بنیاد ہے، ہماری روزمرہ کی زندگی میں جو قوت سب سے زیادہ نمایاں ہے، اس سے انسان کیونکر آنکھ بند کر سکتا تھا، اور نیوٹن کے وقت میں بھی اس قوت کو اسی نام سے بھارتے تھے، نیوٹن کے زمانے سے قبل دیگر فلاسفہ نے بھی تجاذب کا گہرا مطالعہ کیا تھا، لیکن یہ سہرا نیوٹن ہی کے سر پہا، کہ اوس نے کلیات تجاذب دریافت کئے اور اودن کا اطلاق کل کائنات پر کیا،

نیوٹن سے قبل دوسرے لوگوں نے اس طرف اشارہ کیا تھا کہ مخرج زمین اور دیگر سیاروں کی کشش کرتا ہے، لیکن اس کا ثبوت نیوٹن ہی نے دیا کہ یہ جذبی طاقت وہی تجاذبی قوت ہے، جبکہ ہم اس سیارہ پر اپنے چاروں طرف عمل پیرا دیکھتے ہیں،

مجھے یاد ہے کہ لڑکپن میں میں ایک انجمن مباحثہ کا رکن تھا، جو سب کی سب لڑکوں پر ہی مشتمل تھی، ایک جلسہ میں ایک رکن نے نیوٹن کے انکشافِ تجاذب پر مضمون پڑھا، جس میں درخت سے گرتے سیب کا قصہ بہت نمایاں تھا، جب مجھے بعد میں معلوم ہوا کہ نیوٹن نے تجاذب کا انکشاف نہیں کیا، تو میں نے سیب کے قصے کو بھی بھلا دیا، فی الحقیقت حال ہی میں انٹرنیٹ پر اباب بن نے یہ رائے قائم کی ہے، کہ یہ قصہ محض افسانہ ہے، لیکن اس میں دلچسپ بات یہ ہے، کہ اس قصہ کی صداقت پر دالیٹرم جیسے مستند شخص نے شہادت دی ہے، جس نے اس کو نیوٹن کی پختگی سے روایت کیا، جو نیوٹن کے ساتھ رہا کرتی تھی، دراصل وہ درخت کوئی ڈیڑھ صدی تک قائم رہا، اور گزشتہ صدی کے اوائل تک بھی موجود تھا، ۱۸۲۰ء میں وہ برباد ہو گیا، گرتے سیب کے قصہ کا صحیح اندازہ کرنے کیلئے ہمیں یاد رکھنا چاہئے، کہ اس وقت (۱۶۸۷ء) تک کسی نے اس قوت کو جو سیاروں کی سمت ج کی طرف کھینچتی ہے، اس قوت سے نہیں ملایا تھا، جو تجاذب کہلاتی ہے، تجاذب کو لوگ سمجھتے تھے، کہ مقامی قوت ہے، جو صرف سطح زمین پر عمل کرتی ہے، اس زمانے میں یہ خیال کہ یہ قوت فضا میں کروڑوں میل تک پھیلی ہوئی ہے، محال اور بے بنیاد سمجھا جاتا تھا، فلاسفہ نے تمام سیاروں کے لئے اثر فرض کر رکھے تھے، جن میں رہ کر وہ سورج کے گرد گویا تیرا کرتے تھے،

بلاشبہ نیوٹن نے بارہا اس قوت کی نوعیت کے متعلق غور و فکر کیا تھا، جو اس نے سورج اور سیاروں کے درمیان موجود پائی تھی، بہت ممکن ہے، کہ جب تیس برس کی عمر میں وہ بارغ میں بیٹھا ہو، تو اس مسئلہ پر غور کر رہا ہو، ایک سیب درخت سے گرا، لیکن نیوٹن نے بہت سے سیب درخت سے گرتے دیکھے تھے، بائیمہ اس کے ذہن میں متعابہ خیال آیا کہ ہونہ ہو یہ دہی قوت ہے، جو ہمارے چاند کو روکے ہوئے ہے، اور جس کی بدولت وہ زمین کے چاروں طرف گردش کرتا ہے، اوس نے فوراً ہی حساب لگایا کہ قوت تجاذب چاند پر زمین کی کشش کیلئے کفایت کر سکتی ہے، یا نہیں، اس کو درجہ بالا ہی ہوئی، جب نتیجہ میں اوس کے اعداد نے ثابت کیا، کہ یہ قوت چاند کی فی ثانیہ گردش کے لئے کفایت نہیں کرتی، بجائے سولہ فٹ فی ثانیہ کے نتیجہ

چودہ سو فی ثانیہ نکلا، نیوٹن ریاضی کا ماہر تھا، اس کا حساب صحیح تھا، اس نے برہنیت قوت عالم کے تجاذب کے خیال کو ترک کرنا پڑا، فی حقیقت اس زمانے میں اس نے کسی سے بھی اس خیال کا اظہار نہ کیا، بلکہ حسابات کو بھی یون ہی الگ رکھ دیا،

سولہ برس کے بعد نیوٹن نے پھر اس موضوع کی طرف رجوع کیا، اب یہ یقین تھا کہ پہلا خیال صحیح ہے، اس نے یہ بھی سنا کہ پیرس کے کچھ ڈانامی ایک عالم نے زمین کی نئی اور بہت صحیح پیمائش کی ہے جس سے ثابت ہوا، کہ زمین اس سے کہیں زیادہ بڑی ہے، چنانچہ اب ہمک کی پیمائشات سے پتہ چلا تھا، ظاہر ہے، کہ اس سے نیوٹن کے سابقہ حسابات سب بدل گئے، اگر زمین بڑی ہے، تو ضرور ہے، کہ جذبی قوت بھی زیادہ ہو، اس لئے چاند میں فی ثانیہ سقوط بھی زیادہ ہوگا، نیوٹن نے فوراً اپنے سابقہ حسابات پر نظر ثانی کی، اور اب اس نئے مواد کی بنیاد سے فوراً معلوم ہو گیا کہ اس مرتبہ اعداد صحیح نکلے، اب انکشاف کا صحیح مطلب اس پر روشن ہو گیا، اس کو اتنی خوشی ہوئی، کہ اس وقت حسابات کی تکمیل خود نہ کر سکا، بہر حال اس کا اصلی نظریہ صحیح نکلا، اس ایک شخص نے کائنات میں خلاق ازل کے اندازہ کو معلوم کر لیا، اب تمام اجرام فلکی پر عام تجاذب کی حکمت ہو گئی، نیوٹن کے اس انکشاف کی جتنی بھی اہمیت سمجھی جائے کم ہے،

نیوٹن نے اس موضوع کے حسابات کو اس قدر مکمل کر دیا کہ آئندہ نسلوں کے لئے سوائے قوت کی نوعیت دریافت کرنے کے کوئی چیز باقی نہ چھوڑی، دو صدیوں سے کچھ اور کا زمانہ گزر چکا ہے، اور مسئلہ ہنوز لایا نکل ہے،

نیوٹن کے دوستوں نے بہت سے دلچسپ قصے بیان کئے ہیں، کہ نیوٹن کو تجاذب کے موضوع کے سلسلے میں کس قدر اٹھماک تھا، کہتے ہیں، کہ وہ صبح اٹھتا تھا، لیکن پیشتر اس کے کہ وہ اُدھا لباس پہنے وہ حسابات شروع کر دیتا تھا، اور اس میں اس قدر ٹھٹھک رہتا تھا، کہ بہت کچھ دن چڑھ جاتا تھا، وہ یہ بھی بھول جاتا تھا کہ اسے کھانا بھی کھانا ہے، اس کے ایک دوست نے یہ واقعہ بیان کیا ہے کہ جب وہ ایک دن

نیوٹن سے ملنے گیا، تو وہ اپنے حسابات میں مصروف تھا، کھانے کا وقت آگیا، لیکن وہ اسی طرح مصروف رہا۔ بالآخر اس کے دوست نے وہ کھانا کھا لیا، جو نیوٹن کے لئے تیار کیا گیا تھا، اور جب فلسفی کچھ دیر بعد آیا، تو اپنے دوست سے اس تاخیر کی معافی چاہی، وہ دسترخوان پر بیٹھ گیا، اور جب پلیٹوں سے سرلوہاں اٹھائے تو کھٹکے لگا کر اسے بین بھول گیا۔ بین تو کھانا کھا چکا ہوں،

تجاذب کی نوعیت کے پُرپیچ مسئلہ کے حل میں ہماری مشکل تجربہ کی کمی کی وجہ سے نہیں ہے، روزمرہ کی زندگی میں کوئی قوت اس سے زیادہ ہمارے مشاہدہ میں نہیں آئی، اس مضمون پر حسابات بالکل مکمل ہیں، اتنے مکمل ہیں کہ لوگ کسی واسطے کی ضرورت کو بالکل نظر انداز کر گئے، اگرچہ نیوٹن کے حسابات کے مکمل ہونے سے لوگ عمل بالمثل کے خیال پر تعلق ہو گئے، لیکن یہ ہمیشہ ملحوظ خاطر رہے کہ خود نیوٹن اس خیال کو ایک حماقت سمجھتا تھا، چنانچہ وہ کہتا ہے مجھے یقین ہے، کہ ہر خوش جو مسائل فلسفہ میں غور و فکر کی اہلیت رکھتا ہے، اس وقت میں مبتلا نہیں ہو سکتا۔

نیوٹن نے تجاذب کے عمل سے متعلق ایک طبعی نظریہ قائم کرنے کی کوشش کی، اس میں ایک ایسا واسطہ تصور کیا، جس میں اجسام پر مختلف دباؤ پڑیں، بعد میں بہت سے اور نظریے بھی پیش کئے گئے، بعض نے یہ خیال کیا کہ تمام فضا، میں نہایت باریک ذرے بھرے ہوئے ہیں، جو تمام سمتوں میں نہایت تیزی سے حرکت کرتے ہیں، اور مسلسل یورش کی وجہ سے تمام جسموں پر دباؤ ڈالتے ہیں، دوجسم ایک دوسرے کو اس دباؤ سے اُن دھون پر محفوظ کر دیتے ہیں، جو ایک دوسرے کے آگے سامنے ہوتے ہیں، جس کا نتیجہ ہوتا ہے، کہ بیرونی دھون پر جو دباؤ ہوتا ہے وہ دونوں جسموں کو ایک دوسرے کی طرف دھکیلتا ہے، یہ خیال اطمینان بخشا تسلیم نہیں کیا گیا، ایسے جسموں پر مبنی دیگر نظریے بھی پیش کئے گئے، ہیں، بعض نے یہ کوشش کی کہ تجاذبی قوت کو ایش کے ارتعاشات کا نتیجہ ثابت کریں، لیکن اس پر بہت قوی اعتراضات وارد ہوتے ہیں، بایں ہمہ اتنا تو ہم سب مانتے ہیں کہ دائروں میں اثر مبنی واسطہ ہے، اگرچہ ہم یہ نہیں بتلا سکتے کہ اسکے اندر جو فساد پیدا ہوتا ہے، اسکی

نوعیت کیا ہے، ہم اتنا جانتے ہیں کہ جب ہم زمین سے پتھر اٹھاتے ہیں، تو پتھر اور زمین دونوں ایک دوسرے پر عمل کرتے ہیں،

اوس کے برقیوی نظریہ سے پہلے یہ خیال پیش کیا گیا تھا، کہ اگر مادہ اشر کی لطیف ہو، تو ایسے جزئی خلاء کی طرف اشر میں ایک زور پیدا ہوگا، ایسے دو جزئی جو فون کے درمیان زور اُن کی درمیان جگہ میں سب سے کم ہوگا، اس لئے وہ ایک دوسرے کی طرف کھنچ جائیں گے، اگر برقیہ اشر کی لطیف صورت ثابت ہو جائیں، تو یہ خیال مقول نظریہ بن سکتا ہو

تھوڑی دیر کے لئے فرض کر لو کہ گردش کرنے والے برقیہ جو ہر کے اندر ایک قسم کا اشری خلاء پیدا کر دیتے ہیں جتنے زیادہ برقیہ ہوں گے، خلاء اتنا ہی بڑا ہوگا، اور پھر زور بھی اتنا ہی زیادہ ہوگا جو اسے کی کیتوں کو حرکت کرنے پر مجبور کرے گا، اوس کے دو ٹکڑوں کے درمیان جذب کی شناخت کیلئے ہم کو نہایت ہی حساس اسے کی ضرورت ہے، کیونکہ اُن ہر دو پر زمین کی کشش زیادہ ہے، فی الحقیقت تمام تجاذبی قوت بہت قلیل ہوتی ہے، ہم کو اس کا مشاہدہ اس وجہ سے ہوتا ہے، کہ زمین کی کمیت بہت زبردست ہے، برقی جذبہ تجاذب کے مقابلے میں کم درہاگن زیادہ زور دار ہے، مفہم ۵ کے مقابلے میں جو مرتع دیا گیا ہے، اس میں دیکھو، کہ برقی جذبہ تجاذب کے مقابلے میں کس قدر زبردست ہے،

تجاذب کی نوعیت خواہ کچھ ہی کیوں نہ سمجھیں، اس امر کے کثیر شواہد موجود ہیں، کہ وہ مستقل ہے، اس پر اُن تمام تغیرات کا کوئی اثر نہیں پڑ سکتا، جو ہم جو ہر دیا اُن کے برقیوں میں پیدا بھی کر سکیں لیکن پھر بھی ہم گردش کرنے والے برقیوں کی اُس تعداد کو نہیں بدل سکتے، جن پر جو ہر مشتمل ہوتا ہے، وہ مستقل ہے، پس ہم ایسے نظریے کی توقع کر سکتے ہیں، جن میں گردش کرنے والے برقیوں اور اشر میں علاقہ دکھلایا جائے جس سے جہاں کہیں بھی

لے زور سے مراد وہ قوت ہے، جو کوئی تبدیلی پیدا کرے، اس تبدیلی کو فساد کہتے ہیں،

(مترجم)

مادہ موجود ہو، ایک متعلق زور پیدا ہو جائے اور اگر پرنیوٹن کے کارنامے سے دنیا کو روشناس ہوئے دو صدیوں  
 سے زیادہ گزر چکا ہے، تاہم ہم کو امید ہے کہ ایک نہ ایک دن تجاذب کی نوعیت منکشف ہی ہو جائے گی،  
 اس مرحلہ میں تجاذب ہی تنہا نہیں ہے لارڈ کلون انجمنی جن کی زندگی ہی سائنس میں گزری، کہتے ہیں  
 اگر جھکوا اس کی ذرا سی بھی جھلک مل جائے کہ کاندکا ایک پڑھ کیونکر کو دکر برقائی ہوئی لاکھ تک پہنچ جاتا ہے  
 یا لوہے کا ایک ٹکڑا کیونکر متناطیس سے چمٹ جاتا ہے، تو میری خوشی کی انتہا نہ ہوگی، اور پھر میں عارضی طور پر ایسی یہ  
 قناعت کر لوں گا، اور پھر نہ اثر کے متعلق کچھ دریافت کروں گا، اور نہ جاذبہ کے متعلق؛



# پیکسیوان باب

## ثبوت برق لیا ہی؟

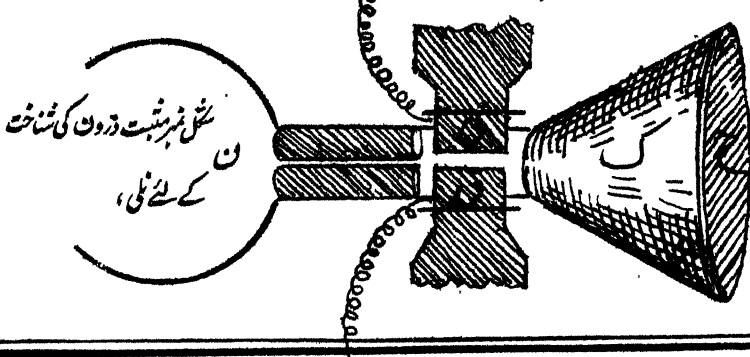
گذشتہ باب میں جو کچھ کہا جا چکا ہے، اس کی بنیاد پر یہ واضح ہو گیا ہو گا، کہ اس باب کے لئے جو سوال بطور عنوان رکھا گیا ہے، اس کا کوئی جواب براہ راست نہیں دیا جا سکتا، لیکن سوال بہت اہم ہے، اور ہم سمجھتے ہیں کہ حال میں کیمبرج کے سر جے بی ٹامسن نے جو تحقیقات کی ہیں، وہ اس سوال کے جواب کا آغاز ہیں، منفی ذروں سے جو تجربے کئے گئے، ان میں ایک وہ تجربہ بھی تھا، جس میں اخراجی نلی کے اندر پڑان برقی دھات کی ایک صلیب پر یورش کرتے ہیں جس کی دوسری صلیب کا سایہ نلی کے اوپر سے پڑتا ہے، جو یورش سے محفوظ رہا، ظاہر ہے کہ یہ سایہ نلی کی اسی دیوار پر پڑے گا جس کی طرف برقیہ چھوٹے ہیں، تجربے سے معلوم ہوا کہ اسی قسم کا ایک سایہ نلی کے مخالف سرے پر پڑے گا، جب کہ دھات کی ایک صلیب اُس مقام میں رکھی جائے، جس کو کہ کس کی فضا تاریک کتے ہیں، اس منظر سے یہ ظاہر ہے کہ مثبت شعاعیں زیر برقیہ (مثبت برقیہ) سے چلتی ہیں جس طرح کہ منفی شعاعیں زیر برقیہ (منفی برقیہ) سے چلتی ہیں،

ہم دیکھ چکے ہیں کہ منفی برق بے انتہا چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے، اور اب ہم ان برقیوں کی حرکات و سکنات سے بہت کچھ واقف ہو چکے ہیں، ممکن ہے کہ کوئی یہ خیال کرے کہ مثبت میں کچھ علیحدہ

ہی ذرات ہون گے لیکن ابھی تک مثبت برق برحقیقت ایک علیحدہ وجود کے موجود نہیں پائی گئی، ہم منفی برق کا ایک ایسا دھارا پیدا کر سکتے ہیں، جو بالکل مجرد عن المادہ ہو، لیکن مثبت برق کے ساتھ ایسا متین کر سکتے، بدھار و مادہ کے جوہروں میں الجھی معلوم ہوتی ہے،

مثبت ذرات درحقیقت جو اس مادہ میں جنہیں سے وہ منفی برقیہ نکل چکے ہیں جو نکل سکتے تھے، یہ حالت اس پر تجربہ کا نتیجہ ہے، جو برقیہ منفی برقیہ سے مثبت برقیہ تک بجلی کی طرح جاتے ہوئے جوہروں پر کرتے ہیں، ان کو لین کینٹن کہتے ہیں، اگر گیس روان دار ہو گئی ہے، مادے کے یہ جوہر جنہیں اب مثبت برق ہے، مخالفت برق والے برقیہ کی طرف جھپٹتے ہیں اس طرح مثبت ذروں کا ایک دھارا بن جاتا ہے، اور ان ہی پر مثبت شعاعیں

مشکل ہوتی ہیں، بلاشبہ یہ مثبت ذرات منفی برقیوں سے مخالفت سمت میں چلتے ہیں، یہ سب کچھ اس نئی مین وائیٹ ہو تا ہے، جسکو خلائی نئی کہتے ہیں، اور اگر یہ غائب کوئی قاری یہ تصور تو نہ کر لیا کہ نئی مین سے تمام ہوا یا گیس نکل گئی ہے تاہم بعضوں کو شک ہے کہ یہ غائب ہو گا، کہ اعلیٰ سے اعلیٰ خلا جو پیدا کیا جاسکتا ہو، اس میں کس قدر ذرات مادہ ہوتے ہیں، شیشے کی نئی مین سے ہوا نکالنے کی ہر ممکن تدبیر کر لینے کے بعد بھی سالمون کی ایک کثیر تعداد اس میں بچ رہتی ہے، چنانچہ اندازہ لگایا گیا ہو کہ فی مکعب میٹر گھم مین کوئی دو درجہ سا لے ہوتے ہیں، سالمون کی یہ تعداد بہت بڑی معلوم ہوتی ہے لیکن ہوا کا مقابلہ اس تعداد سے کرنا چاہو، جو ہوا ہب لگانے کی پیشتر نئی مین موجود تھی، اس وقت فی مکعب میٹر سالمون کی جو تعداد موجود ہوتی ہے، اس کا حساب کھربوں پر موم میں ہو گا، اگرچہ جیٹا مین نے جو تجربات کئے تھے، ان پر ایک نظر دلچسپی کا باعث ہو گی، ان کے آلے کی سادہ شکل تجربات کو زیادہ واضح کر دیگی،



آلہ کا مقصد یہ ہے کہ بڑھی ہوئی شخاص نیلین مثبت شخاصین ڈالے، وہاں ان شخاصون کی موجودگی کسی متزہر پر دے یا لوح حکما سی پر پوش کرتے سے ہو جاتی ہے، اس حکما سی ترتیب کی وجہ سے نکاس نیل کے اس زائد حصے کو کیمرا کہتے ہیں،

شخاص نیلین سے کیمرا تک مثبت شخاصین اس گردن میں سے گزرتی ہیں، جو ان دونوں کو ملائے ہوئے ہے، ایونیم کی ایک سلاخ جو منفی برقیہ کا کام دیتی ہے، کارک کی طرح اس گردن میں لگا دی جاتی ہے، اس کی وجہ سے مثبت شخاصین بالکل رک جائیں گی، لیکن ایک بہت باریک تانبے کی نی منفی برقیہ میں لگی ہوتی ہے، اور یہی مثبت شخاصون کا راستہ بن جاتی ہے تانبے کی نی کا سوراخ علی میٹر کے دسویں سے بھی کم ہے، (یعنی انچ کا کوئی دو لاکھواں حصہ)، اس طریقہ سے ایک بہت باریک نیل مثبت شخاصون کے کیمرا تک پہنچتی ہے، اس خیال سے کہ مثبت شخاصون کو راستے میں کسی مقناطیسی اثر سے کسی وقت کا سامنا کرنا پڑے، نی کو ایک موٹی آہنی نیل میں ڈال دیتے ہیں، جوڑوں کے ضرورت سے زائد گرم ہو جائیکے متعلق بھی احتیاط بن جاتی ہیں، لیکن اس کی اور اسی چیز دیگر امور کی ہم اس وقت تفصیل نہیں کر سکتے،

اگر مثبت شخاصون کی نیل بغیر کسی خلل کے چلی جائے، تو وہ کیمرا میں مقام ح پہنچے گی، اور اگر اسی مقام پر کوئی متزہر پر دہ رکھ دیا گیا ہے، تو روشنی کا ایک لمعہ پیدا ہو جائے گا، اگر اس پر دے کی بجائے حکما سی کی تختی استعمال کی جائے تو لمعہ نور لوح حکما سی کے وسط میں اپنا نشان ڈال دے گا، لیکن مثبت شخاصون پر کیمرا تک جاتے ہوئے ممکن ہے کہ کسی مقناطیسی میدان یا برقی میدان کی وجہ سے خلل واقع ہو،

قی ایک برقی مقناطیس کے قطبون کی تعبیر ہے، اور تدبیر یہ کی جاتی ہے، کہ یہ قطب برقی طور پر باردار ہوں، اس غرض کے لئے کن رے مقناطیس کے جسم سے بذریعہ ابرک کے پتروں کے محجوز کر دیئے جاتے ہیں، آپ ان محجوز قطبون کو اگر ذخیرہ قانون کے مورچہ سے ملا دیا جائے تو ایک میں مثبت برقی آجائے گی، اور دوسرے

میں منفی، ان قطبوں سے اس طرح دہرا کام لینے میں بڑی سہولت ہوتی ہے، کیونکہ اس کے ذریعہ سے یہ وقت مثبت شاعون پر مقناطیسی اور برقی سکونی اثر ڈالا جاسکتا ہے، اور اس تدبیر سے جو انصراف پیدا ہوں گے، وہ ایک دوسرے کے علی التوا کم ہوں گے، باقائے دیگر مثبت شاعون کی پنسل پر جب برقی سکونی میدان عمل کرے گا، تو ان میں انصراف اوپر یا نیچے کی جانب پیدا ہوگا، اور اس پر منحصر ہوگا کہ کون سا قطب مثبت ہو، اور کون سا منفی،

مقناطیسی میدان کا یہ اثر ہوگا، کہ شاعون کی پنسل راست یا چپ منصرف ہوگی، اور اس کا انحصار اس پر ہوگا، کہ کون سا قطب شمالی ہو، اور کون سا جنوبی،

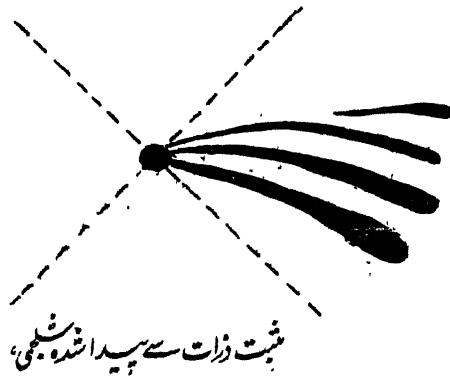
یہ ظاہر ہو گیا ہوگا کہ برقی میدان کو اس طرح ترتیب دے سکتے ہیں، کہ لمعہ نور پر دے یا لوح عکاسی کے وسط سے اوپر کی جانب لیکن ہمیشہ مرکزی انتصابی خط پر منصرف ہو، بظراف اس کے مقناطیسی میدان کے ذریعہ سے لمعہ نور بہ جانب چپ ایک مرکزی افقی خط پر منصرف ہوگا، اور یہ بھی واضح ہو جائے گا، کہ اگر دونوں میدان ایک وقت استعمال کئے جائیں، تو لمعہ نور اوپر کی طرف اور بائیں جانب ان دونوں خطوں کے درمیان کوئی وضع اختیار کر لے گا، اور لوح کے وسط سے جو اس کا راستہ ہوگا، اس کی شکل قطع مکافاتی (شلمی)، ہوگی،

مقناطیسی اور برقی میدانوں کی طاقت بدلنے سے انصراف کی مقدار بڑھائی یا گھٹائی جاسکتی ہے، لیکن دوران تجربہ میں ان کو مستقل رکھا جاتا ہے، ان حالات میں انصراف کی مقدار مثبت و ذرات کی گیت پر منحصر ہوگی، جو نکاس فی میں استعمال شدہ گیس کے لحاظ سے بدلتی رہتی ہے، اگر کوئی گیس استعمال کی جائے تو طیف گیس کے مقابلے میں انصراف کم ہوگا، (انصراف کی مقدار ذرات کی رفتار پر بھی منحصر ہے، لیکن موجودہ اغراض کے لحاظ سے ہم اسے نظر انداز کر سکتے ہیں، اس کے ساتھ جو شکل دی جاتی ہے،) اس سے مختلف ذرات سے

پیدا شدہ شلمیہ پرتے چلے گا،

یہ مثبت ذرے مادہ کے جواہر یا سالے ہیں، اور ان کی نوعیت کا انحصار کسی طرح بھی مثبت برقی کی ترکیب پر نہیں ہے، بلکہ اس کا انحصار تمام تر ان گیسوں پر ہے، جو بخاس نلی میں استعمال کی جائیں، منفی ذرات کا دھارا گیس کو روانہ کر دیتا ہے، اُسی سے مثبت ذرات کا یہ دھارا پیدا ہوتا ہے، اس طریقہ سے گیس میں جو مختلف عناصر ہوتے ہیں، ان کے جوہری وزن کے لحاظ سے ان کی شناخت ہو جاتی ہے، لطیف تر جوہروں میں کثیف تر جوہروں کے مقابلے میں انصاف زیادہ ہوتا ہے، اور مقدار انصاف سے جوہری وزن کا پتہ چلتا ہے، ہم دیکھ چکے ہیں کہ منفی برق کے ذرات (برقیوں) کا ایک دھارا منفی برقیہ سے مثبت برقیہ کی طرف جاتا ہے، منفی برقیہ کا یہ دھارا منفی برق کے علحدہ شدہ ذرات پر مشتمل ہوتا ہے، لیکن مثبت برقیہ سے منفی برقیہ تک جو دھارا چلتا ہے، وہ جواہر مادہ پر مشتمل ہوتا ہے، جن میں سے ہر ایک نہیں مثبت بار ہوتا ہے، بلکہ ہم جواہر مادے سے مثبت برق کو علحدہ نہیں کر سکتے،

واضح رہے کہ جو کچھ اوپر کہا گیا، اس سے ان عجیب و غریب تجربوں کی پوری تفصیل نہیں حاصل ہوتی،



اس سے محض تجربوں کی غرض سمجھانا ہی، جو ظاہر ہے کہ بہت پیچیدہ ہے،

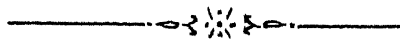
عکاسی کی کوجون پر جو خطوط بنتے ہیں، اون کی توجہ ان معلومہ عنصر کے جوہری وزنوں سے ہو جاتی

ہے، جو بخاس نلی میں استعمال کردہ گیسوں میں موجود ہوتے ہیں،

یہ طریقہ شناخت عنصر کی بہت ہی قلیل تعداد میں کو بٹا سکتا ہے، جو وہ ہیں، جسے آخری پاؤں میں بننے لطیف نمائی عجیب غریب تشریح کا ذکر کیا گیا، لیکن

ثبت شعاعوں کے اس طریقے نے سب کو مات کر دیا، ہم جانتے ہیں کہ سمندر کے پانی میں سونے کی بہت ہی قلیل مقدار ہوتی ہے، اور اگر ہم اس سے سونا حاصل کرنا چاہیں، تو سمندر کے پانی کی ایک زبردست مقدار درکار ہوگی، اسی طرح ہم کو معلوم ہے کہ فضا، ہوا میں ہلیم گیس کی بہت ہی قلیل مقدار ہے، لیکن ہلیم کی قابلِ محاذ مقدار حاصل کرنے کیلئے ہم کو ہوا کے زبردست حجم کی ضرورت ہوگی، باین ہم یہ مثبت شعاعی طریقہ ہوا کے صرف ایک مکعب انچی میٹر میں ہلیم شناخت کر سکتا ہے،

عناصر کی شناخت کا یہ نیا طریقہ طیف نما سے کمین آگے ہوا کیونکہ اس سے اشیا زبردست امتحان کا جوہری وزن براہِ راست معلوم ہو جاتا ہے، اس میں شک نہیں کہ سر جے جے ٹامسن کے اس انکشاف سے مثبت برق کی نوعیت پر لگے چل کر زیادہ روشنی پڑ سکے گی،



# پھیسواں باب

## خاتمہ

آج جو علمی خیالات ہم میں رائج ہیں یقیناً ہمارے اجداد ان سے مختلف خیالات رکھتے تھے، گزشتہ بابوں میں سے دیکھا کہ پچھلے قرن میں کس قدر گریز پاترتی ہوئی ہے،

یہ کتنی عجیب بات ہو کہ ہمارے اسلاف پیروں کو جو کچھ سمجھتے تھے، اُن سے ہم اُن کو کتنا مختلف پاتے ہیں، وہ نور اور حرارت کو مادی اشیاء تصور کرتے تھے، ہم قطعی طور سے جانتے ہیں کہ وہ دائروں سے گزرتے تھے، حرکت کے محض مختلف طریقے ہیں، وہ جو اہل راہ کو غیر فانی اور ابدی سمجھتے تھے لیکن ہم کو براہ راست تابکاری کے انکشاف سے یہ شہادت مل چکی ہے کہ ایسا نہیں ہے، کچھ زیادہ عرصہ نہیں گزرا کہ برق کو حرکت کا ایک طریقہ تو نائی کی ایک قسم سمجھتے تھے، اب ہم کو معلوم ہوا کہ وہ ایک حقیقی وجود ہے، اور گزشتہ چند سالوں میں اس کے ذروں کے متعلق ہم کو بہت کچھ معلومات حاصل ہوئی ہیں، جس طرح ہم اپنے اجداد کے علمی خیالات کو ابتدائی اور مبہم سمجھتے ہیں اس طرح ممکن ہو کہ کوئی آئندہ نسل ہمارے خیالات کی نسبت بھی یہی رائے قائم کرے،

ہم کو اس کا اچھی طرح سے احساس ہے کہ ابھی بہت کچھ باقی ہے جس کی نسبت ہم کچھ نہیں جانتے یا بہت کم جانتے ہیں، مثلاً ہم کو اثر حیات، مثبت برق کی صحیح نوعیت کا کوئی صحیح اندازہ نہیں، اور گزشتہ باب میں ہم دیکھ چکے کہ تجاذب کی نوعیت کا قدیم مسئلہ اب بھی لاینحل ہے، یہ ہماری ہمالیات کی چند مثالیں ہیں، خوش قسمتی سے

ہم کو احساس ہے کہ بہن بہت کچھ دیکھتا ہے،

علم کا پہلا قدم یہ ہے کہ ہم کو معلوم ہو کہ ہم جاہل ہیں۔ سبیل جب فرانس کے ایک مشہور فاضل آراگو سے ایک معزز خاتون نے بچے درپے متعدد پیچیدہ سوالات کئے، تو اس نے عرب کے ایک مشہور عالم کی طرح انکسار نہ جواب دیا، بلکہ ادریٰ اس خاتون کو بڑا تعجب ہوا کہ ایسا عالم و فاضل آدمی اس قدر اواقف ہو، اور جب اس نے سوال کیا کہ کیا وہ ہے کہ آپ میدان سائنس میں اس قدر شہرت رکھتے ہیں، اور پھر بھی ان چیزوں کو نہیں جانتے، تو اس نے پھر نہایت سادگی سے جواب دیا، ادریٰ:

کبھی کبھی ہم کو ایسے شخص سے سابقہ پڑتا ہے، جو سب کچھ جانتا ہے، اپنے بے تکلف احباب سے وہ کہتا ہے کہ ہمیشہ ہر سوال کا جواب دے سکتا ہے، ظاہر ہے، کہ ایسے شخص کی افتاد قطعاً علمی نہیں، تاہم ایسا شخص بالعموم یہ ماننے کے لئے تیار ہو جاتا ہے، کہ وہ نہیں جانتا کہ برق کیا ہے، خد برس کا عرصہ ہوا کہ مین ریل کے سفر میں جا رہا تھا، کہ دو مسافروں کی گفتگو میرے کان میں پڑی، وہ موفون دیہات کے پروردہ تھے لیکن ان میں سے ایک غالباً شہر میں بجلی کے کام سے تعلق رکھتا معلوم ہوتا تھا، اس کے دوست نے کہا: اے میان کیا تم نہیں جانتے کہ بجلی کیا ہے؟ اور مجھے یہ سن کر تعجب ہوا کہ جواب میں اس نے کہا کہ میں جانتا ہوں، اس کا جواب یہ تھا، کہ بجلی گند کے تیزاب اور سیسے سے بنتی ہے، اس بیان سے ظاہر ہوا کہ وہ ذخیرہ خافون سے کسی قدر واقف تھا،

آج ہماری صحیح حالت یہ ہے: ہم کو اپنے چاروں طرف غیر مرئی برقیے کام کرتے معلوم ہوتے ہیں، ہنسی برق کے یہ ننھے ذرات مختلف تشکلات اختیار کرتے ہیں، یہی جواہر مادہ ہیں، جو ہر گردش کرنے والے برقیون کا گویا ایک چھوٹا سائنسی نظام ہے، اس گردش کا نظام کی سرحد پر کچھ تابع برقیے ہوتے ہیں، جو فضاء کے اثر محیط میں متوجہ پیدا کرتے ہیں، ان ہی متوجہات کو ہم نور اور حرارت سے موسوم کرتے ہیں،

لہذا واضح رہے کہ مثبت برق کی ایک مبادل مقدار کا ہونا ضروری ہے، خواہ ہم اسے بطور کہ تصور کریں یا کسی اور طریقے پر،

ان کے علاوہ کچھ مفارقت پذیر برقیے بھی ہوتے ہیں، جو ایک جوہر سے دوسرے جوہر میں پلے جاتے ہیں۔ ایک تار پر ایسے برقیوں کی مستقل حرکت کا نام برقی رو ہے، اور ان ہی برقیوں کا ادھر اُدھر تھپڑے کھانا مبادل برقی رو کہلاتا ہے، اگر یہ پس مینشی حرکت کا فی تیز ہو، تو یہی برقیے ایشرین لاسکلی "موجین پیدا کر دیتے ہیں جن کے ذریعے ہم سمندر میں دور دراز جہازوں تک پیامات بھیج سکتے ہیں،

ایک جسم سے دوسرے جسم میں ان مفارقت پذیر برقیوں کا دفعۃً چلا جانا برقی اخراج کہلاتا ہے ایک شے سے دوسری شے تک یہ برقیے مثل گولیوں کے جاتے ہیں،

سورج سے زمین تک ان برقیوں کا اخراج شفق جنوبی و شمالی پیدا کرتا ہے، کرہ ہوا کے بالائی طبقوں میں بادلوں کی تکوین کے لئے مرکزے میا کرتا ہے، اور آسمانی برق کی توجیہ کرتا ہے، جو بجلی کی گوند میں نور ہوا کرتی ہے، ان ہی برقیوں کے اجتماع سے زمین ایک منفی بار دانی جسم ہو گئی ہے،

ان ہی برقیوں کی مستقل حرکت (برقی رو) ایشر محیط میں ایک ہیجان پیدا کر دیتی ہے، اسی کو ہم مقناطیسی میدان کہتے ہیں، زمین کی مقناطیست کی توجیہ ہم یوں کرتے ہیں، کہ قشر زمین کے اندر برقیوں کا سیلان ہوتا ہوا ان میں حرکت پیش کے فرق سے پیدا ہوتی ہے،

بعض جوہر اپنے مفارقت پذیر برقیوں کو چھوڑ دیتے ہیں جن کو دوسرے جوہر لے لیتے ہیں، اسی سے اُن کے برقی توازن میں خلل واقع ہوتا ہے، جن سے جوہر ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں، اور کیمیاوی طور پر متحد ہو جاتے ہیں، اس طرح پر ہم جملہ مرکب اشیاء کی پیدائش کی توجیہ کرتے ہیں، برقیے خواہ کسی ذریعے سے حاصل کئے جائیں، ہر صورت میں معینہ ایک ہوتے ہیں،

برقیوں کے اس نظریہ کے سلسلے میں رائٹ آئزبل سے، سچے بالفور نے ہمیشہ برٹش ایسوسی ایشن کے صدر کیے کھانگے تھے۔ تیسرے خیال میں ہر شخص اس کو تسلیم کر چکا کہ فطرت طبعی کو سمجھ کرنے کی یہ جسارت بہ غایت اتمان و اتمان خردی کا احساس پیدا کرتی ہے، اس سے جو تپائی حاصل ہوتی ہے، وہ اپنی شدت و صفت میں بالکل جہلی ہے، اس سے ہم کو ایسی قسم

کا خوشگوار صدمہ ہوتا ہی جیسا کہ کسی مہیب درے کی چوٹی سے ہم دفعۃً نیچے میدان، دریا اور پہاڑ کا پورا منظر دیکھیں۔ ہم دیکھتے ہیں کہ برقیون سے جو ہرون اور سالمون تک اور پھر تاجکاری کے ذریعہ سے برقیون تک ایک کامل ارتقا رہے، اس عالمگیر ارتقا میں ارتقا کو انسانی کے لئے اس مدتِ نرید کے بہت ہی تھوڑے حصے کی ضرورت ہوئی ہے، جو غیر ذی حیات سے ذی حیات مادہ بننے میں صرف ہوئی، ہمارے جسموں کی ساخت جن جو اہر پر ہے ان کا جو اسی وقت سے ہے، جب کہ دنیا کی بنیاد رکھی گئی، اور جب ہم اس سیالے کو چھوڑ چکیں گے، تب بھی وہ دوسری شکلوں میں باقی رہیں گے،

صاحبِ جلالِ قیصرِ ناکے گھاٹ اتر گیا، اس کا جسم خاک ہو گیا، اور اب صرف اس قابل رہ گیا ہے کہ کسی سوراخ کو بند کر سکے۔

سائنس کو صرف طبیعی اور مادی سے بحث ہے بشکیپیر کے ڈراما ہیملٹ (خونِ ناحق) سے جو اقتباس اوپر دیا گیا ہے، اس کا تعلق انسان کے صرف مادی رُخ سے ہے، علمِ صحیح انسان کو اوس کی رُخ سے محروم نہیں کرنا چاہتا، اور نہ وہ خالق کو اس کی کائنات سے بھگانا چاہتا ہے، بلکہ اوس کا مصلحِ نظر تو یہ ہے کہ اوس خلاقِ عالم کے عجیبِ غریب کارناموں کا دیانت کے ساتھ مطالعہ کرے، اور بس،



# ضمیمہ اول

## اجزاء عالم

ذیل کی جدولوں کا موازنہ کی بنیاد قومی مجلس کی روداد سے لیا گیا ہے، پہلی جدول حسب معمول انگریزی حروف تہجی کی ترتیب ہے، دوسری جدول بین بین نے عناصر کو ان کے جوہری وزنوں کے لحاظ سے ترتیب دیا ہے اور تیسری جدول بین اجزاء عالم کے لحاظ تاریخ انکشاف درج کیا گیا ہے۔

### اسما عناصر (بہ ترتیب حروف تہجی)

ایڈونیم، اینٹی مانی (سرمہ)	نیکلیم، سی سی ام،	کولیم، (عرف نیویم)، کاپر، (تانبا)	گولڈ، (سونا)
آرگن، آرسنیک، (شنگھیا)	کیڈیم، کاربن (کوئلہ کی صل)	آریم، فلورین،	ہیلیم، سیڈروجن،
بریم، بریمیم، (عرف گلوئی نم)	سی ریم، کلوریم،	گیڈونیم، گلیمیم،	انڈیم، ایوڈین،
بسمتھ، بورون،	کرومیم، کروبالٹ،	جرمنیم، گلوئی نم (عرف بریمیم)	ارسی وٹیم، آئرن (لوہا)
			کروٹن،

لیتھیم	آسیم	اسکینڈیم	تھولیئم
لیڈ، (سیسہ)	آکین	سی لیم	ٹن، (رانگ)
لیتھیم	بیلڈیم	سلیکن	ٹی ٹینیم
میگنیشیم	فاسفورس	سلور، (چاندی)	ٹنگسٹن
منگنیز	پلاٹینم	سودیم	یورینیم
مرکری، (پارہ)	پوٹاشیم	اسٹرانسیم	ونیڈیم
مالیڈیم	پریس سوڈیم	سلفر، (گندھک)	زی مان
نیوڈیم	ریڈیم	ٹینٹیم	اڑیم
نیوان	رہوڈیم	ٹیلوریئم	اڑیم
نیکل	روڈیم	ٹریئم	زنک، (حب)
نیوبیم، (عوف کو بیوم)	روڈینیم	تھلیئم	زرکونیم
ناٹروجن	سے ریم	تھوریئم	

واضح رہے کہ جو عناصر تابکاری تبدلات میں حاصل ہوتے ہیں، مثلاً مستخرج گیس، ان کو اس فہرست میں شامل نہیں کیا گیا، کیونکہ ہم کو اون کے صرف تابکاری خواص ہی معلوم ہیں،

### عنصر بہ ترتیب جوہری وزن

ہائیڈروجن	۱.۰۰۸	گلو سیئم	۹.۱
ہیلیم	۴.۰۰	لیتھیم	۷.۰
لیتھیم	۷.۰۳	کاربون	۱۲.۰

۵۵۱۹	=	آرژن، (لوبا)	۱۴۱۰۴	=	ناثروجن
۵۸۱۶	=	نخل	۱۴۱۰	=	آکسین
۵۹۱۰	=	کوبالت	۱۹۱۰	=	فلورین
۶۳۱۶	=	کاپر (تانبه)	۲۰۱۰	=	فی آن
۶۵۱۴	=	زئیک (جست)	۲۲۱۰۵	=	سودیم
۷۰۱۰	=	گلیسم	۲۴۱۳۶	=	میگنیشیم
۷۲۱۵	=	جرمنیم	۲۷۱۱	=	ایلمنیم
۷۵۱۰	=	آرسنیک (تکلیف)	۲۸۱۴	=	سلیکان
۷۹۱۲	=	سلیسیم	۳۱۱۰	=	فاسفورس
۷۹۱۹۶	=	برومین	۳۳۱۰۶	=	سلفر (گندک)
۸۱۱۸	=	کربن	۳۵۱۴۵	=	کلورین
۸۵۱۴	=	روبیڈیم	۳۹۱۱۵	=	پوتاشیم
۸۷۱۶	=	استرانسیم	۳۹۱۲	=	آرژن
۸۹۱۰	=	اثریم	۴۰۱۱	=	کیلیشیم
۹۰۱۶	=	زئکونیم	۴۴۱۱	=	اسکینڈیم
۹۴۱۰	=	کولیم	۴۸۱۱	=	نیوٹیم
۹۹۱۰	=	مالبیڈیم	۵۱۱۲	=	دینڈیم
۱۰۱۱۶	=	روتنیم	۵۲۱۱	=	کرومیم
۱۰۳۱۰	=	رودیم	۵۵۱۰	=	نیکیتر

۱۶۰/۰	=	ٹریسم	۱۰۶/۵	=	پیلے ڈیم
۱۶۶/۰	=	اریم	۱۰۷۹۳	=	سلور (چاندی)
۱۷۱/۰	=	تھو لیم	۱۱۲/۴	=	کیڈیم
۱۷۳/۰	=	اٹرم	۱۱۴/۰	=	انڈیم
۱۸۳/۰	=	ٹین ٹم	۱۱۹/۰	=	ٹن (رنگ)
۱۸۴/۰	=	وٹنگس ٹن	۱۲۰/۰	=	انٹی مٹی (سر)
۱۹۱/۰	=	آسیم	۱۲۶/۸۵	=	ایوڈین
۱۹۳/۰	=	اری ڈیم	۱۲۷/۴	=	ٹیلوریم
۱۹۴/۰	=	پلاٹینم	۱۲۸/۳	=	زینان
۱۹۷/۲	=	گولڈ (سونا)	۱۳۲/۹	=	سی سی آم
۲۰۰/۰	=	مرکری (پارہ)	۱۳۷/۴	=	بریم
۲۰۴/۱	=	تھو لیم	۱۳۸/۹	=	لینتیم
۲۰۶/۰	=	لیڈ (سیسہ)	۱۴۰/۵	=	پرسکیوڈیم
۲۰۸/۵	=	میتھ	۱۴۰/۲۵	=	سی ریم
۲۲۵/۰	=	رنڈیم	۱۴۳/۴	=	نیوڈیم
۲۳۵/۵	=	تھو ریم	۱۵۰/۲	=	سے ریم
۲۳۸/۰	=	یورینیم	۱۵۶/۰	=	گیڈولیئم

Combination	استزاج
(Chemical)	(کیمیایى)
Pitch (Sound)	امتداد (آواز)
Induction	امال
Induction Coil	امالى لچها
Self Induction	ذاتى
Mutual	دو با دوى
Mixture	آمیزه
Inference	انتاج
Diffusion	انتثار
Vertical	التماسى
Breaking up	انشقاق
Deflection	انصراف
Refraction	انعطاف
Reflection	انعكاس
Instantaneous	آننى
Crest	اوج
Oscillation	التهزاز

## ب

Charge (Electric)	بار [ برقى ]
Rebound	بازگشت
Behaviour	برقائى
Electricity	برق
Electrical	برقى

## Preliminary Hypothesis

	ابتدىائى فرضيه
Eternal	ابدى
Retardation	ابطاء
Cohesion	اتصال
Aether	اثير
Combustion	احتراق
Discharge	اخراج
Actor	ادكار
Vibration	ارتعاش
Vibrator	" كنده "
Fundamental	اساسى
Transformation	استعماله
Deductions	استدلالها
Cylinder	اسطوانه
Radiation	اشعاع
Radiant Heat	اشعاعى حرارت
Develop (photo)	اشكارا كونا
Nerves	اعصاب
Unit	اكانى
Oxidise	اكسانه / اكساجا فا
Affinity	الف
Photographic Camera	الكاميرا

Realisation	تحقق
Analysis	تحلیل
Spores	تخمک
Section	تراش
Ripple	ترنگ
Phosphorescence	تڑر
Flourescence	عارضی
Configurations	تشکلات
Frequency	تعدد
Dissection	تعضیه
Neutralisation	تعدد یل
Neutral	تعدد یلی
Polarisation	تقطیب
Disintegration	تکسر
Formation	تکدریس
Reduction	تکسیر
Selegraphic	تلغرافی
Rarefaction	تلاطیف
Contact	تماس
Excavations	تفقیبات
Equilibrium	توازن
Energy	توانائی
„ Potential	„ بالقوه
„ Kinetic	„ بالفعل
Blue Vitriol	توتہ
Satellites	توابع

Electrify	برقانا
Electrified	برقانیہ
Electromagnet	برقناطیس
Electro Positive	برقنا مثبت
Electro-negative	برقنا منفی
Electrode	برقیرہ
Electron	برقیہ
Electronic	برقیائی
Resinous	بروزئی
Electrolysis	برقپاشیدگی
Electrolyte	برقپاشیدہ
Sound-box	بول بکس
Bohemian glass	بوہیمی شیشہ
Lever	بیلر
Roller or Cylinder	بیلاس
Inter Stellar	بین نجمی

## پ

Saucer	پلچ
Key ( Harmonium)	پردہ [ہارمونیم]

## ر

Radioactive	تابکار
Radioactivity	تابکاری
Temperature	تپش
Gravitation	تجاذب

Flint چقماق

## ح

Insulator حا جز

Supporter ( of Combustion )  
حامی [ احتراق ]

Diaphragm حجاب

Intensity حدت

Heat حرارت

„ latent دو مخفی

„ dark دو تاریک

Thermopile حرانبار

Thermoelectric Couple  
حر درقی جفت

Trough حوض

Vortex-ring حلقه

Mechanics حیل

Mechanical حیل

Zoology حیوانیات

## خ

Cell (Electric) خانه (برقی)

Lines of force خطوط قوت

Vacuum (High) خلا [ اعلی ]

„ tube خلای نلی

Cell (Biology) خلیه [ حیاتیات ]

Collimator توازی کر

Explanation توجیه

## ت

Solid تهوس

## ث

Second ثانیه

Residue ثفل

Pinhole, Aperture ثقیه

Heavy ثقیل

## ج

Gravity جاذبه

Gratings جالی

Size جثه

Attract جذب

Corpuscle جسمه

„ Blood خون

Inertia جمود

Bath جنلر

Fovea centralis جوف مرکزی

Atom (atoms) جوهر [ جواهر ]

Atomic Weight جوهری وزن

## چ

Eyepiece چشمه

Ion	روان
Ionised	روان بنانا
Mathematics	ریاضی
Mathematician	روان دان

ز

Alum	زاج
Visitor	زائر
Positive Electrode	زیر برقی قطب
Vitreous	زجاجی
Saturn	زحل
Arsenic	زرنیک
Stress	زور
Kathode	زیر برقی قطب
rays	شعاعیں

س

Structure	ساخت
Molecule	سامانہ
All-pervading	سائیکل
Nebula	سحابیہ
Note	نوتہ
Octave	نوٹ
Range	سلسلہ
Planet	سیارہ
Fluid	سیال

Properties	خواص
Reading	خواندگی
Microscope	خود بین
Image	خیال

د

Window	دریچہ
Repel	دفع
Defence	دفاع
Glow	دمک
Comets	دمدار ستارے
Circuit	دور
Cycle	دورہ
Tuning Fork	دو شاخہ

ف

Particle	ذرہ
Accumulator	ذخیرہ خانہ

د

Sedimentary Rocks	دستی طبعی
Observatory	رصد گاہ
Velocity	رفتار
Pendulum	رقاص
Liquid	رقیق
Current	رود (برقی)

Cable طنا ب [ تلغرافی ]

Spectrum طیف

Spectrometer دو پیمما

Spectrometry دو پیمائی

Spectroscope دو نما

Spectroscopy دو نمائی

## ع

Layman عامی

Court of Inquisition عدالت تعذیب

Lens عدسہ

Transverse عرضی

Rod عصا

Nerve عصبہ

,, Optic دو بصری

Muscle عضلہ

Muscular Energy عضلاتی توانائی

Contractive Muscle عضلہ منقبضہ

Organism عضویت

Physiological عضویات

[ نورق-عضویات کی بجائے اب فعلیات استعمال ہوتا ہے ]

Mercury عطارد

Node عقدہ

Nodal Points عقدی نقطے

Saturated سیر

Saturation سیر می

## ش

Retina شبکیہ

Spark شرارہ

Artery شریان

Aurora Borealis شفق شمالی

,, Australis دو جنوبی

Parabolic شلجمی

Sunpower Plant شمسی شجرہ

Detector, Receiver شناسندہ

Meteor شهاب

Substance شے

## ص

Thunder صاعقہ

Ascending صعودی

## ض

Controlling charge ضابطہ بار

## ط

Normal, Natural طبعی

Abnormal غیر

Physics طبیعیات

Physicist طبیعی

Parabola	قطع مکافئ
Arc	قوس
Phonograph	قرل نگار
Speculation	قیاس آرائی
Stable	قیام پذیر
Stability	دو پذیری
Unstable	دو ناپذیر

ک

Dense, opaque	کثیف
Sphere	کره
Pull	کشش
Law	کلبه
Periodic	دو ادوار
Wrought Iron	کمایا لوہا
Mass	کمیت
Amber	کھر با
Chemicals	کیمیاء ویات

گ

Rotating	گردش کار
Hermetically Sealed	گل حکمت
Gas	گیس

ل

Wireless	لاسلمی
----------	--------

Sterilised	عقیم
Photography	عکاسی
Element	عنصر
Spider Web line	عنابوقی خط
Chemical Reagents	عوامل کیمیاوی

غ

Invisible	غیر مرئی
Inactive	غیر فاعلہ

ف

Active	فاعلہ
Crest	فراز
Transmitter	فریسنده
Strain	فساد
Natural	فطارت
Activity	فعالیت

ق

Stationary	قائم
Disc	قرص
Trumpet	قرنا
Crust	قشر
Short-cut	قصہ
Pole	قطب
Station	قطع



Con	منخر و ط
Pentagon	مخمس
Orbit	مدار
Speculum metal	مرآتی دهات
Square	مربع
Spiral	مروغوله دار
Projectile	مرومی
Visible	مروئی
Resistance	مزا حمت
Transformed	مستکیل
Emanation	مستخرج
Plane	مستوی
Hexagon	مسدس
Path	مسیر
Like	مشابه
Observation	مشاهده
Analyser	مشرح
Phenomenon(-na)	مظهر [مظاهر]
Equivalent	معادل
Detachable	مفارقیت پذیر
Polarised	مقطب
Polariser	د
Commutator	مقلب
Magnetism	مقناطیسیت
Magnetise	مقنا نا
Magnetisation	مقناغ

Xrays	لاشعاعین
Rarer, Rarified	لطیف
Pigment	لک
	م
Matter	ماده
Material	مادی
Focus	ماسکه
Focussing Screen	ماسکه گیر (پرده)
Ultramicroscopic	ماوراخورد بینی
Ultraviolet	ماورابنفشی (بالابنفشی)
Liquid	مائع
Source	مبدع
Porous	متخلخل [مسامدار]
Refractory	متمزد
Complementary (colour)	متمم [رنگ]
Positive	مثبت
Triangle	مثلث
Insulation	محجوزیت
Solution	محلول
Solvent	محلال
Communication	مخابرات
Opposite, Unlike(Pole)	مخالف [قطب]

Proto plasm	بخار مایه	Magnified	مکبر
Trough	نشیب	Condensed	مکثف
System ( Solar )	نظام [شمسی]	Microbe	مکروب
Theory	نظریه	Excited	مکيف
.. Electron	در قیائی	Actor	ممثل
Psychological,	نفسیانی	Diffused, Scattered	منتشر
Psychologist	،	Prism	منظور
Penetrating Power	نفوذی طاقت	Deflected	منصرف
Boiling Point	نقط جوش	Negative	منفی
Saturation Point	در سیری	Wave	موج
Light	نور	„ Motion	موجی حرکت
Luminosity	نور انبساط	„ length	طول
		Battery (Electric)	مورچه
		Conductor	موصل
		„ good	چید
		„ bad	دردی
			ن
		Wave front	لامیه موج
		Armature (Keeper)	ناظر
		Pulsations	نبضات
		Neptune	نیپتون
		Proto	نخستین

مطبع کوہ نور برقی پریس روپر و تارا پریس ریزیڈنسی

سلطان بازار - حیدرآباد دکن

# مصنفین کی فلسفیانہ کتابیں

برکلی اور اس کا فلسفہ

مشہور فلاسفر برکلی کے حالات زندگی اور اس کے فلسفہ کی تشریح، اردو میں فلسفہ جدید کی یہ پہلی کتاب ہے،  
از پروفیسر عبدالباری ندوی، قیمت :- پیر، صفحات ۱۲۶ صفحے،

## مبادی علم انسانی

مادیت کی تردید میں برکلی کی مشہور کتاب پرنسپلس آف ہیومن نائج کا نہایت مفیدہ اور سنجیدہ ترجمہ حسین  
حراس انسانی پر بحث کر کے مادیت کا ابطال کیا ہے، از پروفیسر عبدالباری ندوی، صفحات ۱۳۶ صفحے، قیمت :- پیر

## مکالمات برکلی

برکلی کی ڈائلاگس کا ترجمہ حسین مکالمہ کی صورت میں برکلی نے مادیت کا ابطال کیا ہے، از مولانا عبدالرحیم  
جی اے دریا بادی، قیمت :- پیر حجم ۸۰ صفحے،

## مبادی فلسفہ جلد اول

یہ مولانا عبدالرحیم جی اے کے مختلف فلسفیانہ مضامین کا جلد اول ہے، مجموعہ میں مضامین دس ہیں اور ان کا طرز بیان روانہ  
و شگفتہ ہے، صفحات ۸۵، قیمت :- پیر

## مبادی فلسفہ حصہ دوم

یہ دوسرا حصہ ۱۹۳۲ء میں شائع ہوا ہے، اس میں فلسفہ کے مختلف موضوعوں پر سات مضامین ہیں، مثلاً وجود  
اور حکماء جرمی، ہکسے ہند کا فلسفہ جذبات، مذہب ارتقائی نقطہ نظر سے وغیرہ، یہ مضامین مختلف علمی رسائل میں  
چھپے تھے، اب ان سب پر نئے سرے سے نظر ڈالی گئی ہے جس سے یہ پہلے سے زیادہ دلچسپ اور مفید ہو گئے ہیں  
قیمت :- پیر، حجم ۱۵۱ صفحات،

## فلسفہ جذبات

اس کتاب میں تمام اہم جذبات انسانی مثلاً غم و سرت، غضب و شہوت، خوف و دہشت، اور لافٹ و ہمدردی

فلسفہ اجتماع

اس کتاب میں جامعہ تون کے دماغی و نفسیاتی حالات سے بحث کی گئی ہے، اور قائدین جماعت یعنی لیڈروں کے اخلاقی و اوصاف بیان کئے گئے ہیں، اور اس لحاظ سے یہ کتاب اخلاقی حیثیت بھی رکھتی ہے، از مولفین عبدالماجد بی اے، ضخامت ۲۲۷ صفحے، قیمت: ۱۰ روپے

۱۰

مشہور جرمن فلاسفر فرائڈرک نیٹشے کی سوانحی اور اسکے افکار و خیالات، اور تصانیف پر بحث و تبصرہ، مصنفہ  
پروفیسر مظفر الدین ندوی، ام ۱، ج ۱۰۲، صفحہ ۱، قیمت ۲۰ روپے

## مقالہ رومو

جسین فرانس کے مشہور قلمی انقلابی ہیرو و سوسنے علوم و فنون کے افادہ ای اثرات و نتائج کی تنقید کی جو یہ کتاب ان کتابوں میں سے ہے جنہوں نے انقلاب فرانس کا مواہجہ بنایا ہے، مختصراً یہ صفحہ قیمت ہے۔

نفسیات مرغیب

کسی انسان کو کسی کام یا چیز پر محرک کیلئے ہم کو نہ کہنا کہ وہ کر سکتے ہیں، اور اسکو ترغیب و شوق دلا سکتے ہیں، اسے نفیاتی نہیں کیا ہیں، اس کتاب میں ان ہی اصول کی تشریح ہی تجارت، اشتہارات اور تقریر و وعظ میں ہر جگہ ان اصول کی رعایت کی ضرورت ہے۔ اسلئے تجارت کے مشہورین اور عظیم مدرسین اور دیکھ لاء سب کو اس کتاب کی ضرورت ہے، ضخامت ۲۱۱ صفحے، قیمت ۵۰۰ ع۔

ابن رشد

ابن رشد کے سوانح اور اس کے فلسفہ پر تبصرہ اور اسی ضمن میں مسلمانوں کے علم کلام فلسفہ پر بھی رپوں اور یورپ میں اسلامی علوم کی اشاعت کی تاریخ اور فلسفہ تجدیدہ و قدیمہ کا موازنہ بھی لگا ہے، ابن رشد کے متعلق اتنا بڑا ذخیرہ معلوم کسی مشرقی زبان میں کیا کسی مغربی زبان میں بھی نہیں مل سکتا، ضخامت ۳۸۹ صفحہ قیمت :- ۱۰/-

روح الاجتماع

روح الام جماع

مسیویدیان کی کتاب جماعت مائے انسانی کے اہولی نفیہ ہما ارو و ترجمہ حسین زانی جماعت کے اخلاق و ہیک ہما کی خصوصیات

کئے گئے ہیں، صفحات ۲۳۲ صفحہ ۱، قیمت عام